

ΠΜΣ «Διαχείριση Υδρομετεωρολογικών Καταστροφών»

**ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΞΗΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΓΕΩΡΓΙΑ**

Διάλεξη 2

Άρδευση Ακριβείας στην Γεωργία

Καθηγητής ΔΠΘ Γεώργιος Συλαίος

Τηλέφωνο 25410 79398, Mail: gsylaios@env.duth.gr ή skype: [gsylaios](https://www.skype.com/name/username/gsylaios)

Η γεωργία αλλάζει



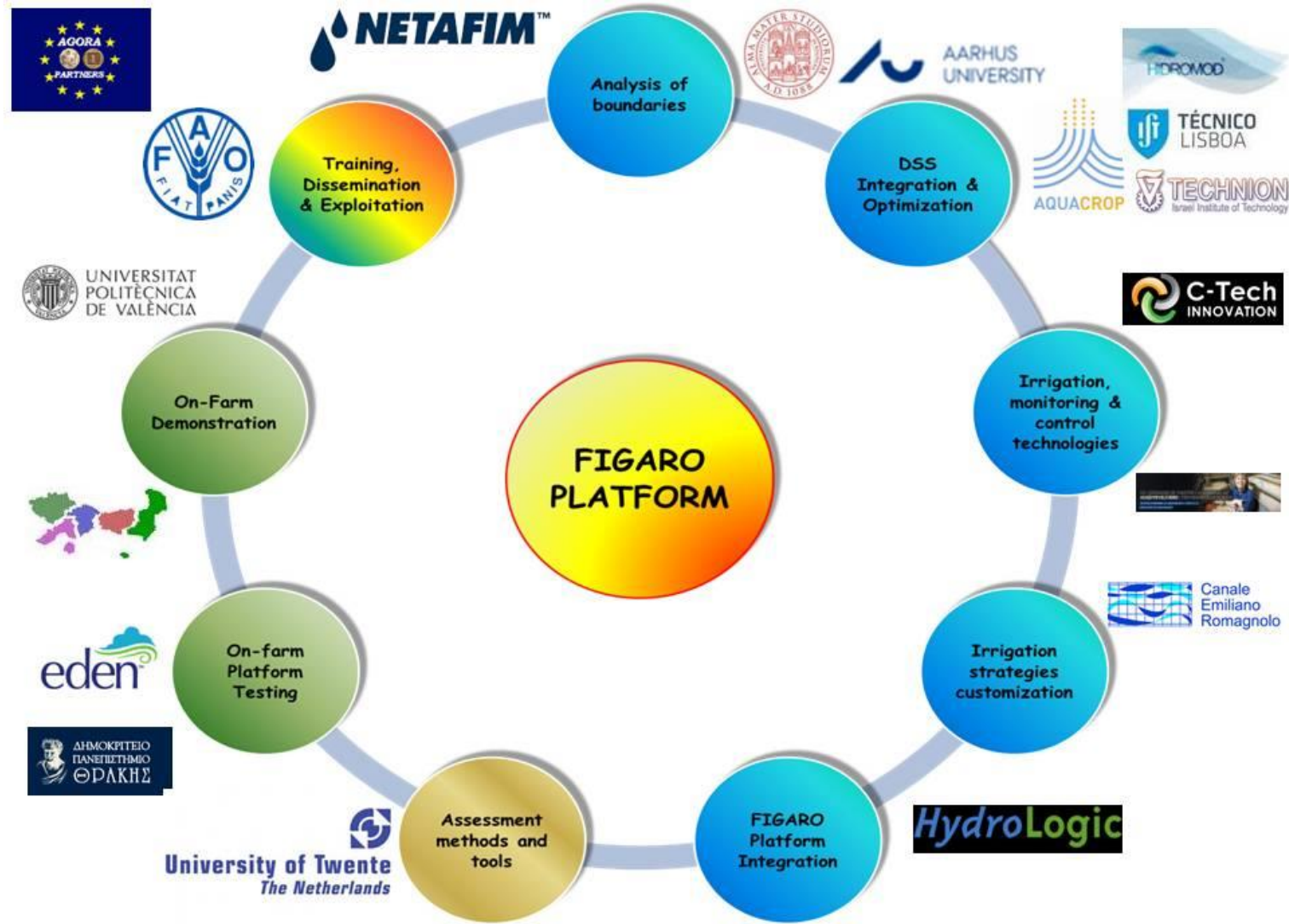
Το Πρόγραμμα Figaro

Το FIGARO αποτελεί ένα ερευνητικό Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, για έρευνα και τεχνολογική καινοτομία.

Κύριοι στόχοι του προγράμματος είναι :

- Η βελτίωση της αποδοτικότητας της κατανάλωσης νερού σε υδροβόρες καλλιέργειες,
- Η ανάπτυξη μια οικονομικά αποδοτικής πλατφόρμας άρδευσης ακριβείας.

Το Πρόγραμμα Figaro



Άρδευση Ακριβείας

- Η νέα πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης με στόχο την αειφόρο διαχείριση των υδατικών πόρων κάθε περιοχής
- Εντάσσεται στο ευρύτερο πεδίο της Γεωργίας Ακριβείας
- Αντισταθμίζει τα «φαραωνικού τύπου αρδευτικά έργα»
- Συνδέεται με τη Νέα ΚΑΠ καθώς το 30% των ενισχύσεων θα δίνονται σε όσους τηρούν πρακτικές επωφελείς για το κλίμα και το περιβάλλον
- Αποτελεί πεδίο ανάπτυξης νέων καινοτόμων επιχειρήσεων – ειδικά για τους απόφοιτους του ΤΜΠ

Άρδευση Ακριβείας

Άρδευση ακριβείας είναι μια σύγχρονη χαμηλού κόστους μέθοδος άρδευσης καλλιεργειών

Εντάσσεται στη Νέα Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) η οποία τοποθετεί την περιβαλλοντικά-φιλικές αγροτικές πρακτικές στη κορυφή των προτεραιοτήτων της και συνδέει τις επιδοτήσεις της με την εφαρμογή αυστηρών περιβαλλοντικών όρων



Είναι μία νέα πρόκληση για τους αγρότες καθώς μειώνει περιβαλλοντικές επιπτώσεις της άρδευσης ενώ ταυτόχρονα αυξάνει το οικονομικό όφελος των αγροτών.

Άρδευση Ακριβείας

Ως άρδευση ακριβείας εννοούμε την άρδευση με βάση τις πραγματικές ανάγκες του φυτού.

Άρδευση τη κατάλληλη χρονική στιγμή, στη κατάλληλη ποσότητα, στο σωστό σημείο του χωραφιού.



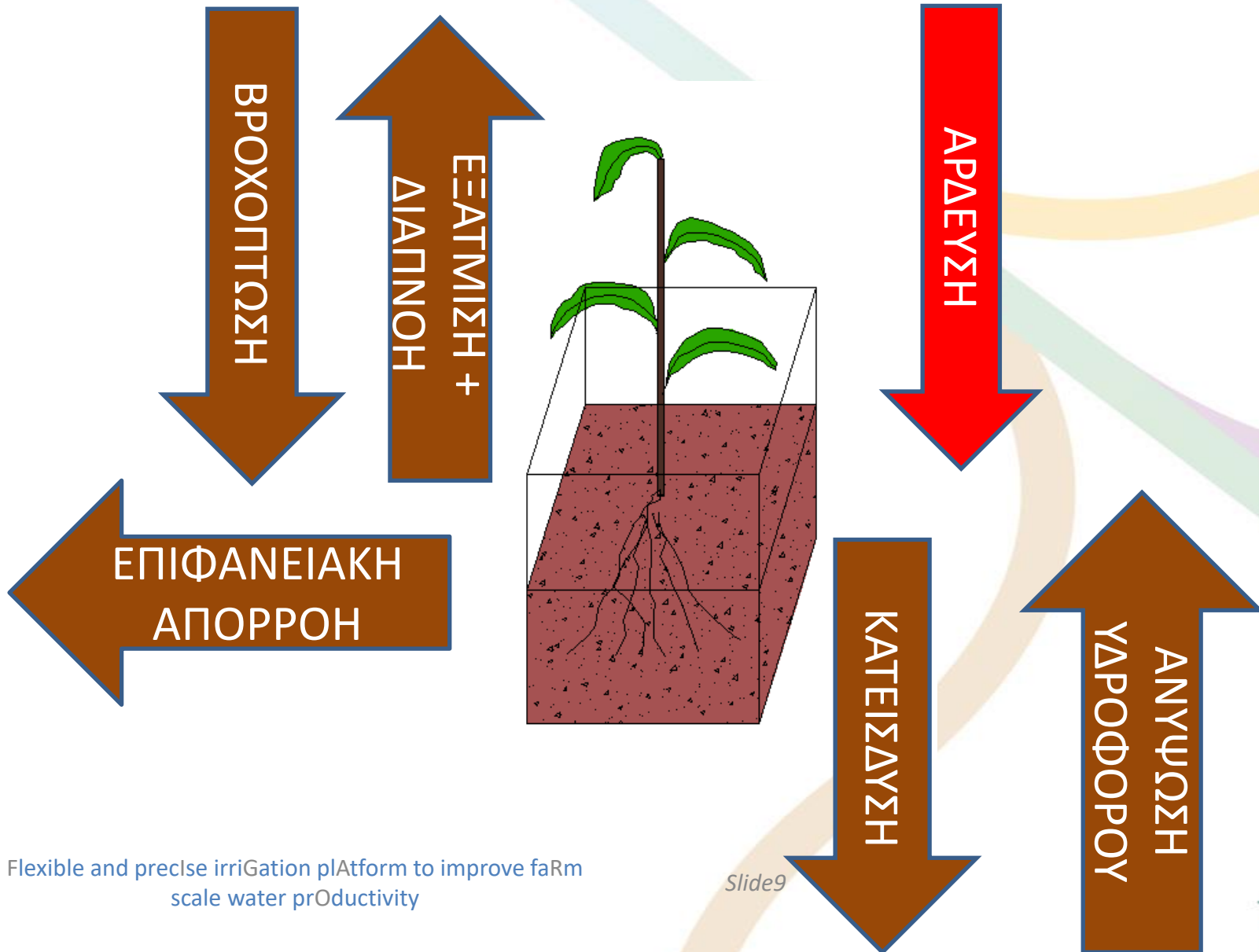
Έτσι πετυχαίνουμε ταυτόχρονα:

- ✓ την σωστή διαχείριση του νερού,
- ✓ την μείωση του ενεργειακού κόστους και
- ✓ την αύξηση της αγροτικής παραγωγής.

Βασικοί Ορισμοί

1. **Παραγωγή:** το σύνολο του παραγόμενου προϊόντος ανά καλλιεργούμενο αγρό
2. **Παραγωγικότητα:** το σύνολο του παραγόμενου προϊόντος ανά καλλιεργούμενο στρέμμα
3. **Παραγωγικότητα Νερού:** το σύνολο του παραγόμενου προϊόντος ανά κυβικό μέτρο νερού που χρησιμοποιήθηκε

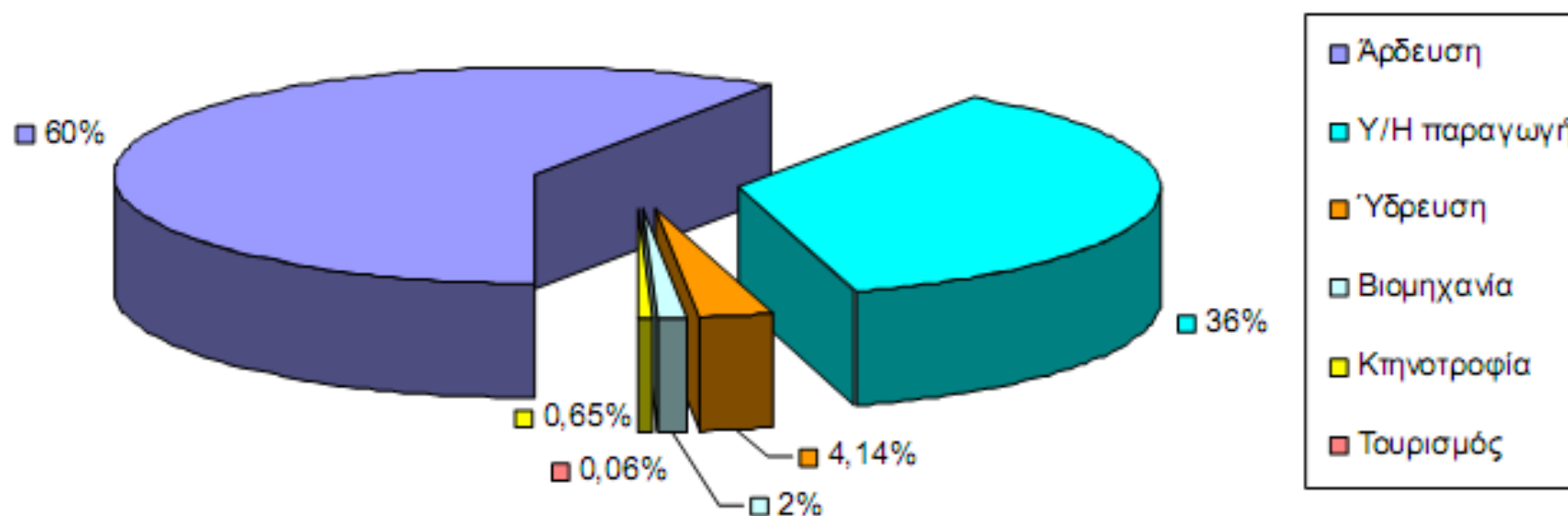
Γιατί Ποτίζουμε?



Flexible and precise irrigation platform to improve farm scale water productivity

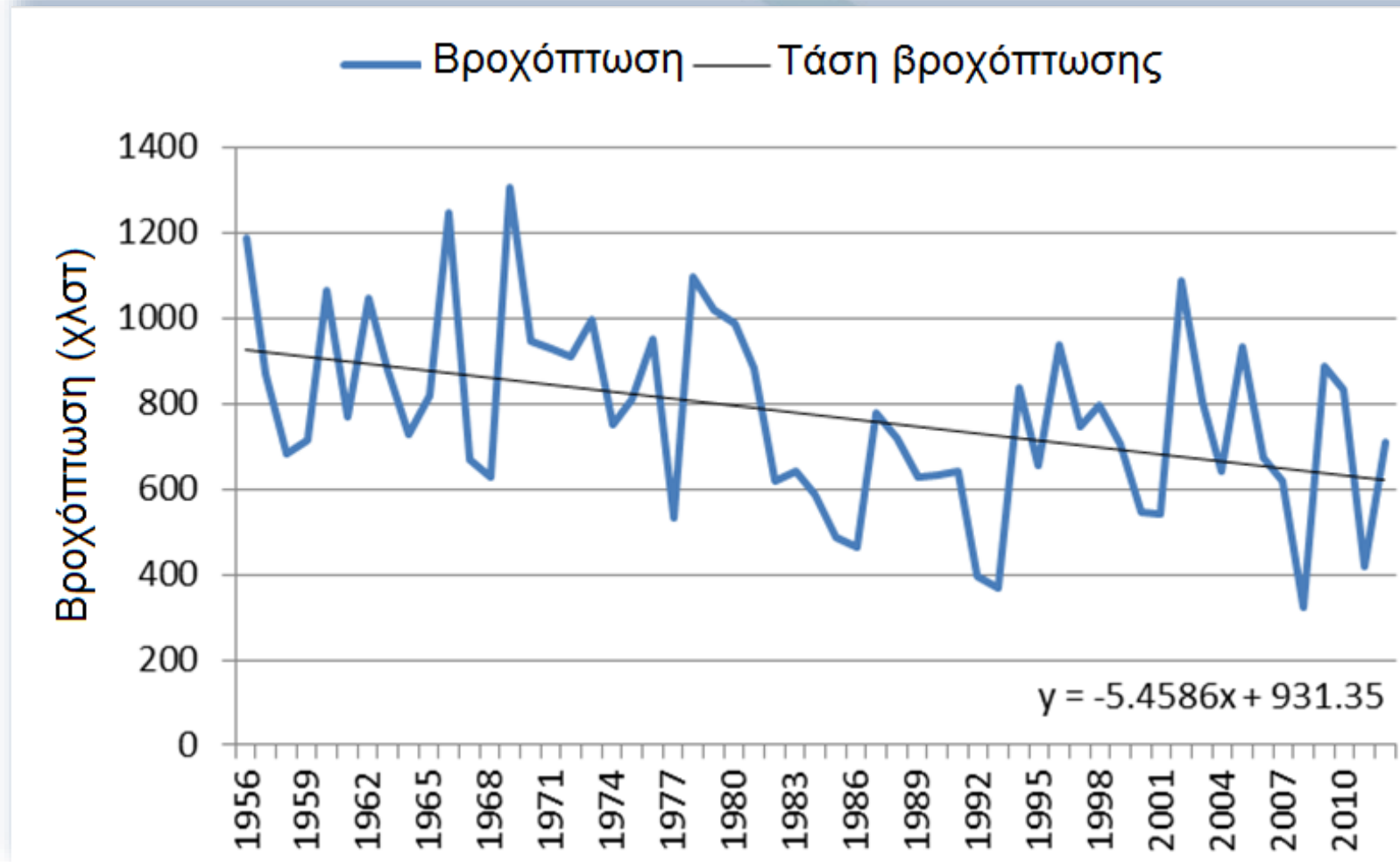
Slide9

Αναγκαιότητα Εξοικονόμησης Αγροτικού Νερού



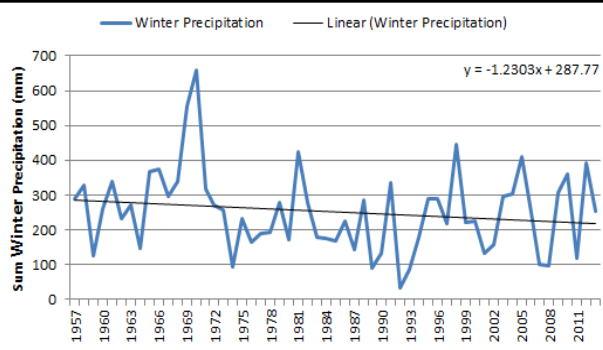
ΣΧΗΜΑ 5.4. ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΣΤΙΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ ΣΤΟ ΥΔ 12

Ανάγκη για Άρδευση Ακριβείας

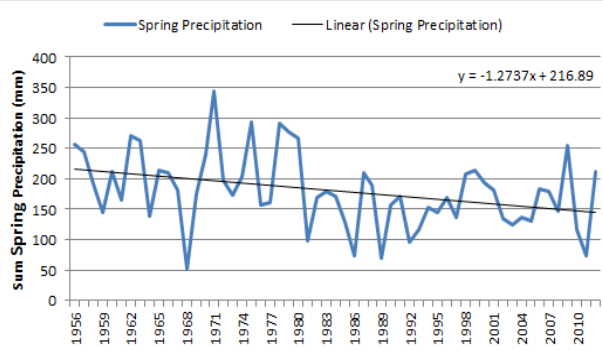


Εποχιακή μεταβολή βροχόπτωσης για την περίοδο 1956-2012

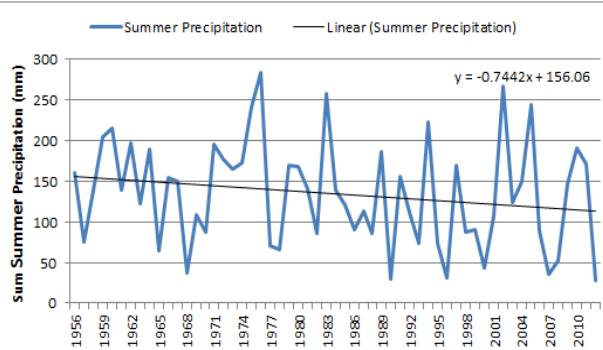
Χειμώνας



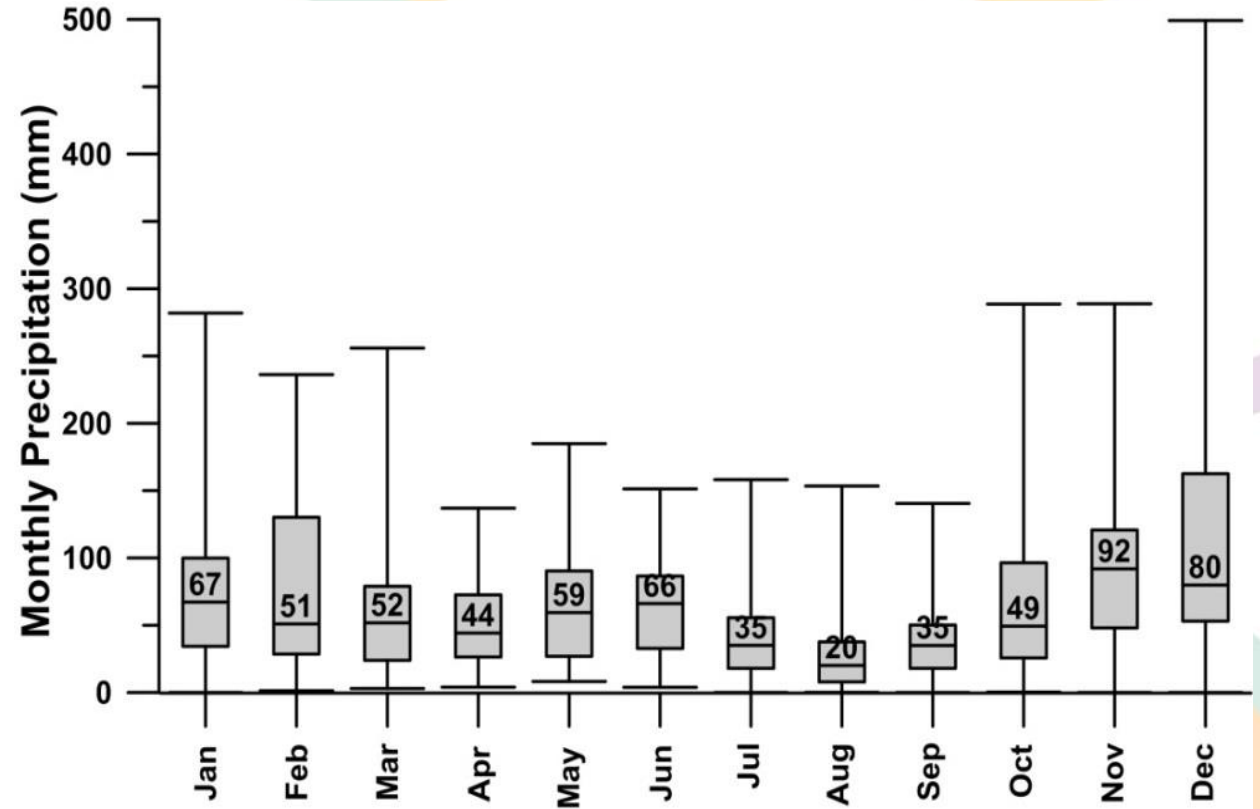
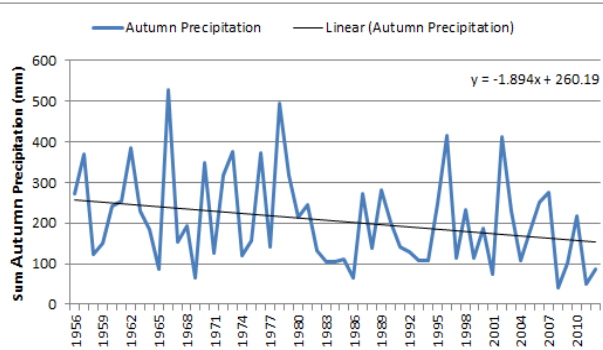
Άνοιξη



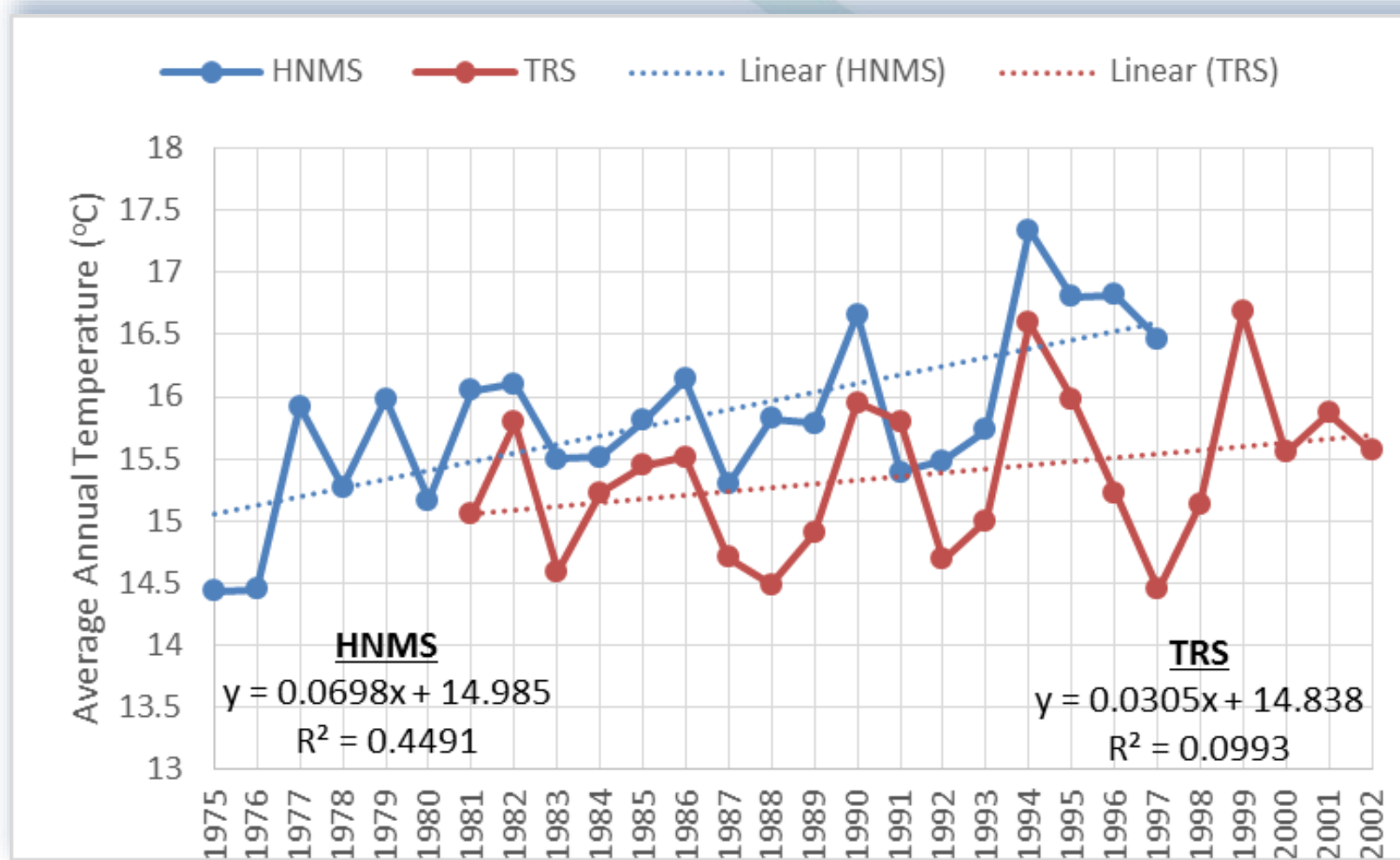
Καλοκαίρι

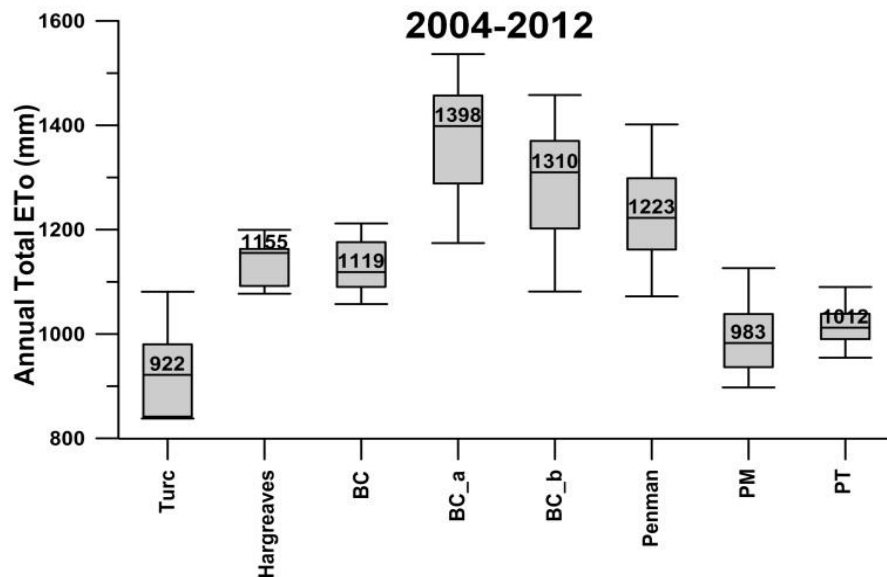
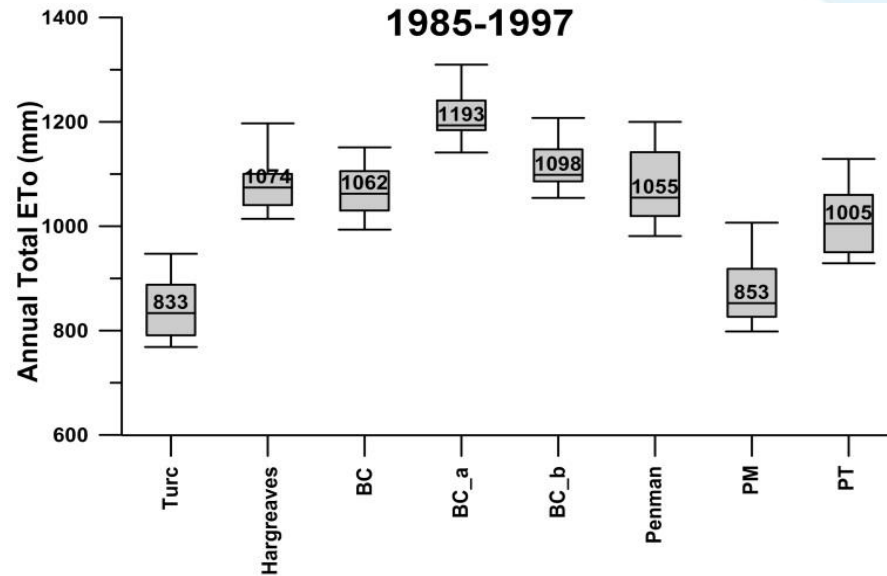


Φθινόπωρο



Ανάγκη για Άρδευση Ακριβείας

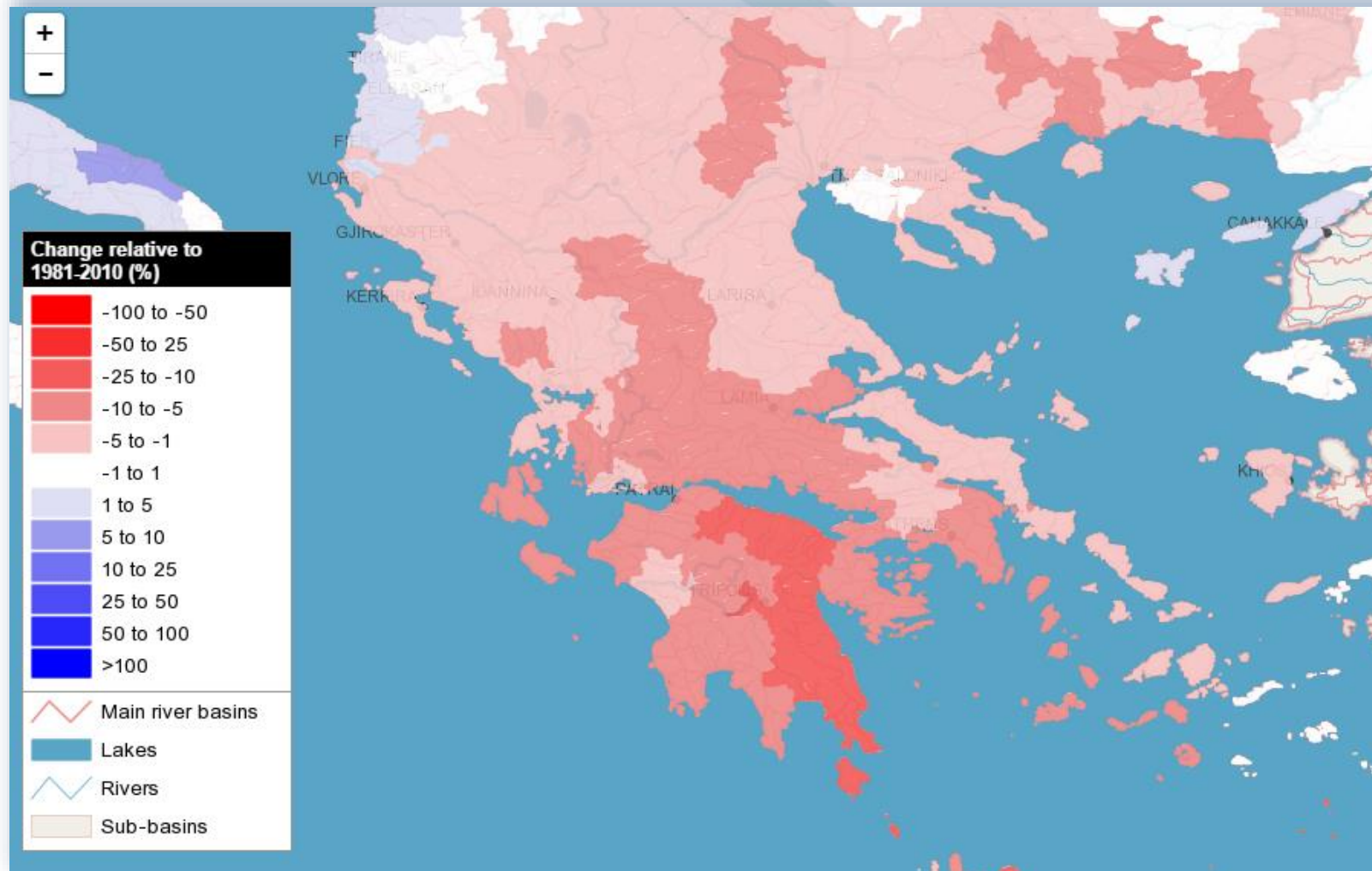




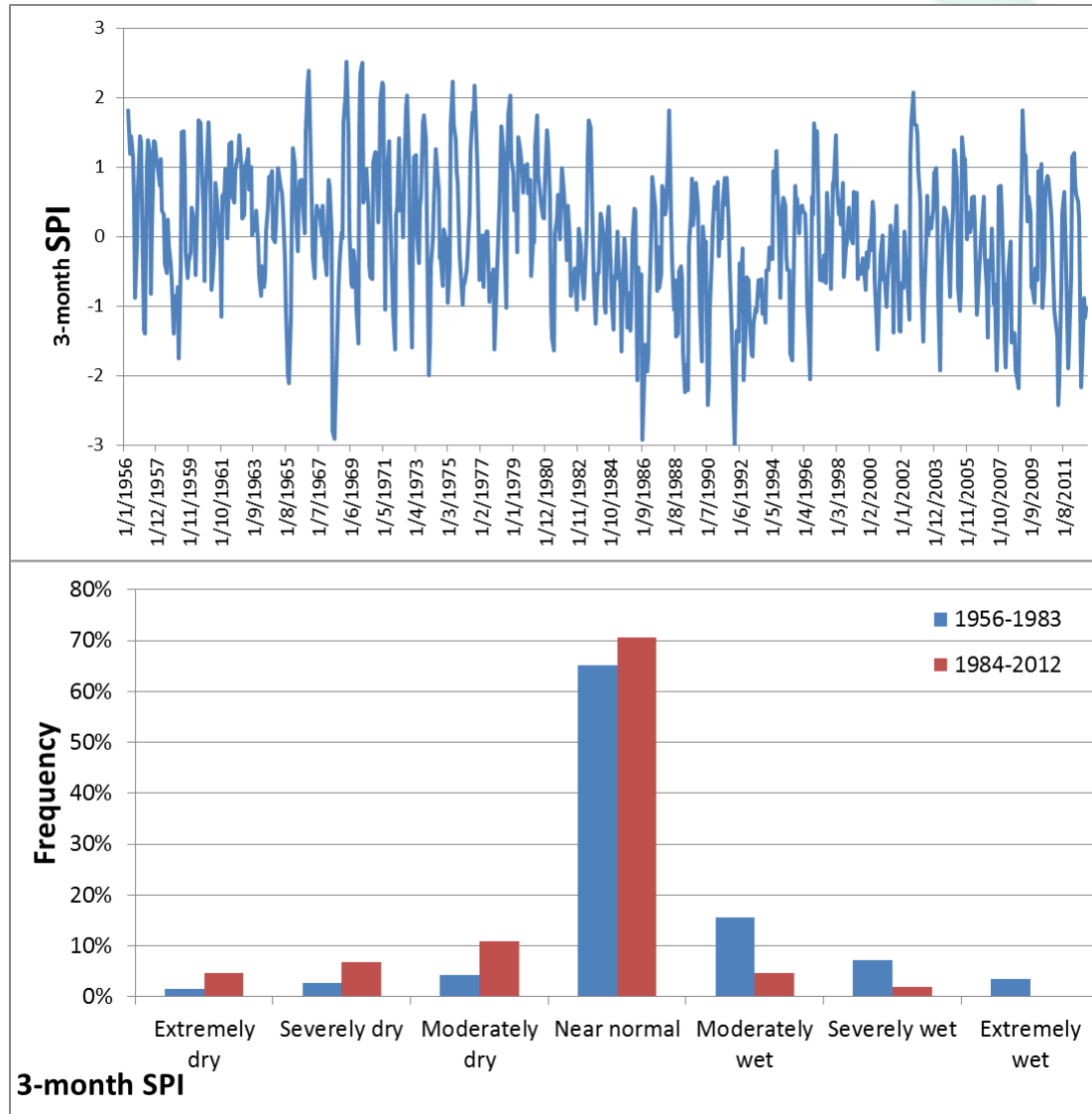
Boxplot diagrams of annual total ET₀ calculated with the eight empirical equations for the period 1985-1997 and 2004-2012.

This is attributed to the fact that: a) average temperature was found to be increased for the period 2004-2012 by 0.8°C, compared to the average temperature for the period 1985-1997 and b) average relative humidity was found to be significantly decreased by more than 15% for the period 2004-2012 compared to the average relative humidity for the period 1965-1997.

Ανάγκη για Άρδευση Ακριβείας



Investigation of drought temporal evolution



Dry periods were significantly increased during the period 1984-2012, while wet periods were significantly decreased.

Therefore, the significant deterioration in groundwater quantitative status observed the last 30 years in the wider research area can be attributed, not only to the intensification of the agricultural production, but also in the increase of agricultural droughts.

Investigation of precipitation variability with teleconnection patterns

Table 4. Correlation coefficients of precipitation and the four circulation pattern indices for several time scales.

Time interval		Precipitation-NAO index correlation coefficient	Precipitation-MOI Algiers-Cairo correlation coefficient	Precipitation-MOI Israel-Gibraltar correlation coefficient	Precipitation-NIC correlation coefficient
Monthly	Jan	-0.310*	-0.291*	-0.173	-0.372**
	Feb	-0.289*	-0.430*	-0.399*	-0.207
	Mar	-0.354*	-0.274*	-0.249	-0.297*
	Apr	-0.008	0.204	0.122	0.003
	May	-0.034	0.226	0.164	-0.061
	Jun	0.184	-0.098	0.131	0.169
	Jul	0.062	-0.273*	-0.282*	0.109
	Aug	0.320*	-0.085	-0.189	0.156
	Sep	-0.069	-0.131	-0.109	-0.096
	Oct	0.009	-0.142	-0.090	-0.051
	Nov	-0.071	0.049	0.028	-0.222
	Dec	0.074	-0.115	0.093	-0.225
Seasonal	Winter	-0.217	-0.344*	-0.248	-0.352*
	Spring	-0.225*	-0.069	0.045	-0.201
	Summer	0.297*	-0.038	-0.064	0.305*
	Autumn	-0.105	0.094	0.051	-0.137
Annual		-0.237	-0.146	-0.125	-0.166

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Το FIGARO (**F**lexible and **P**recise **I**rrigation **P**latform to Improve **F**arm Scale **W**ater **P**roductivity) αποτελεί ένα ερευνητικό Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, στα πλαίσια του FP7 (Seventh **F**ramework **P**rogram), για έρευνα και τεχνολογική καινοτομία. Κύριοι στόχοι του προγράμματος είναι :

- Η βελτίωση της αποδοτικότητας της κατανάλωσης νερού σε **υδροβόρες καλλιέργειες**
- Η ανάπτυξη μια οικονομικά αποδοτικής πλατφόρμας **άρδευσης ακριβείας**

Άρδευση Ακριβείας

Μία νέα στρατηγική άρδευσης κατά την οποία αρδεύουμε το καλλιεργούμενο φυτό **ανάλογα με τις ανάγκες του**, με στόχο να αυξήσουμε τη παραγωγικότητα του νερού που χρησιμοποιούμε.

Στην άρδευση ακριβείας λαμβάνουμε υπόψη:

- τη τοπική πρόβλεψη της **βροχόπτωσης** στη περιοχή καλλιέργειας
- τη τοπική πρόβλεψη της **εξατμισοδιαπνοής**, δηλ. των απωλειών σε νερό,
- τα χαρακτηριστικά του **εδάφους** στη κατακράτηση νερού,
- τη **φάση ανάπτυξης** του καλλιεργούμενου φυτού.

Λύση: Άρδευση Ακριβείας

Η απόφαση του κάθε αγρότη για το πότε, το πόσο και του που να αρδεύσει **δεν είναι μία απλοϊκή διαδικασία**, όπως σήμερα, αλλά μια πιο σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει:

- α) Γνώση για τις μετεωρολογικές συνθήκες που θα επικρατήσουν στο χωράφι του τις επόμενες πέντε ημέρες,
- β) Γνώση για τις εδαφικές ιδιότητες του αγρού του και τις συνθήκες υγρασίας που κατακρατεί το έδαφος αυτό στο βάθος της ρίζας του φυτού, καθώς και
- γ) Γνώση για τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του φυτού σε νερό ανά καλλιεργητική φάση.

Άρδευση Ακριβείας

Σημαίνει ποτίζω:

- ✓ τη κατάλληλη στιγμή,
- ✓ τη κατάλληλη ποσότητα,
- ✓ στη κατάλληλη θέση,
- ✓ με το κατάλληλο τρόπο.

Έτσι, εξασφαλίζω την «υγεία» των υδατικών πόρων της περιοχής μου, αυξάνω τη παραγωγικότητα του νερού και μειώνω το κόστος άρδευσης και ενέργειας.



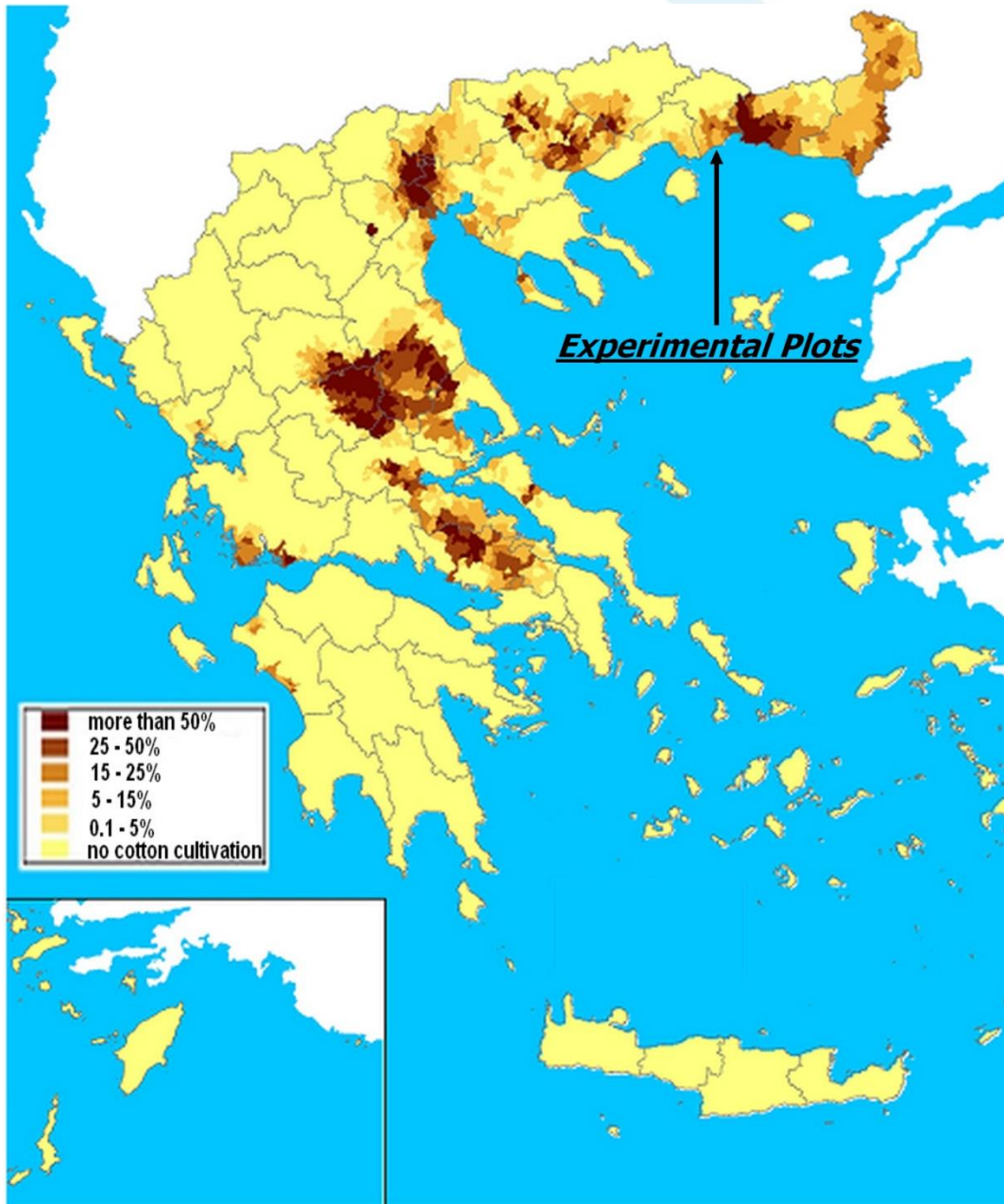
Ελληνική Συμμετοχή

Η Ελλάδα συμμετέχει στο FIGARO μέσω:

- του τμήματος Μηχανικών Περιβάλλοντος του Δ.Π.Θ. (Φορέας Τεχνολογίας), και
- της Περιφερειακής Ένωσης Δήμων (ΠΕΔ) Ανατολικής Μακεδονίας – Θράκης (Φορέας διασύνδεσης και μεταφοράς τεχνολογίας).

Η καλλιέργεια που επιλέχθηκε προς μελέτη είναι το **βαμβάκι**, διότι :

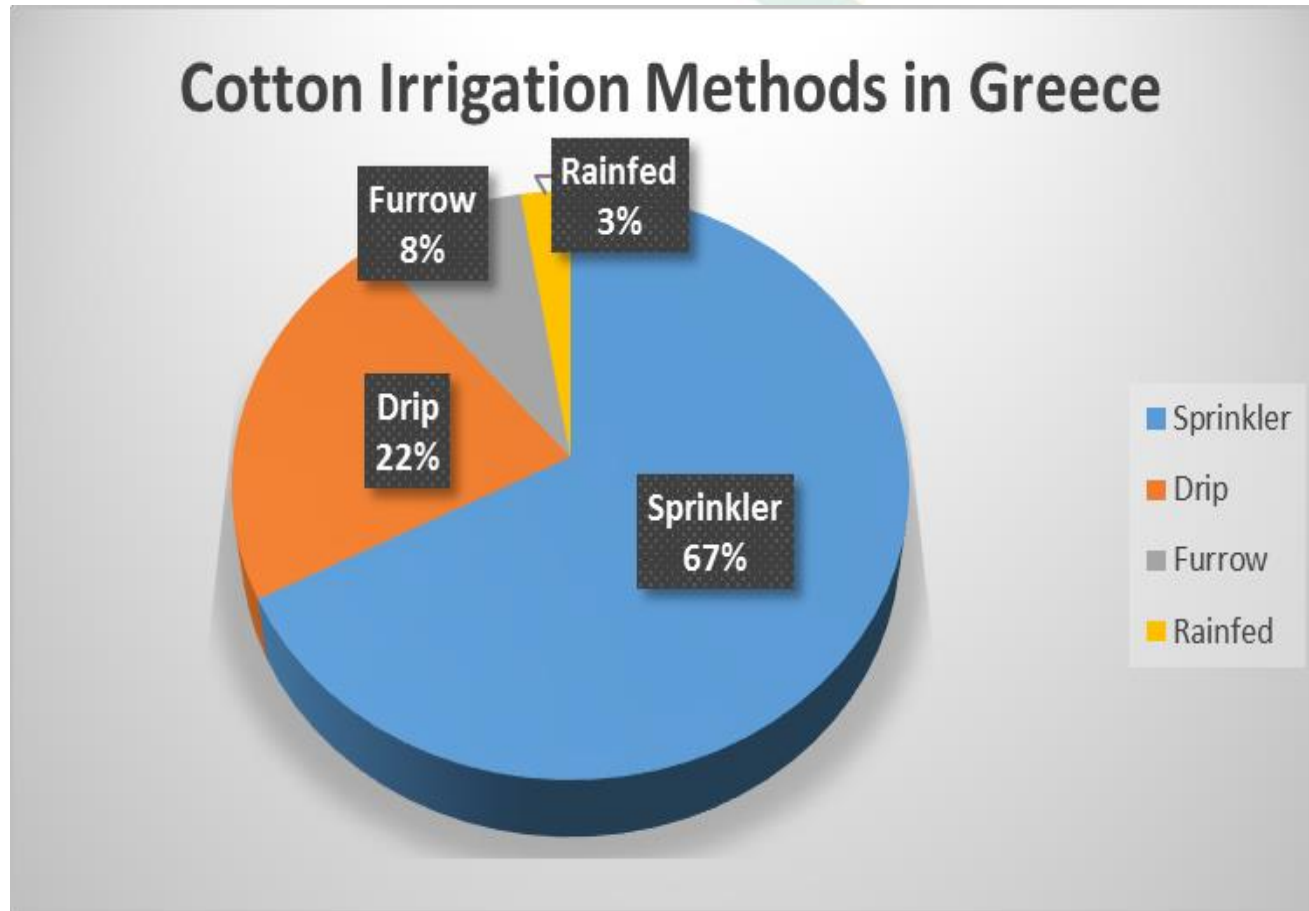
- Είναι φυτό με αυξημένες απαιτήσεις νερού,
- Είναι μία ευρέως διαδεδομένη καλλιέργεια στην Ελλάδα και τη περιοχή μας.



- Η καλλιέργεια βαμβακιού καταλαμβάνει το 13% της συνολικά καλλιεργούμενης έκτασης στην Ελλάδα.
- Με τη καλλιέργεια ασχολούνται 80.000 – 100.000 αγροτικές οικογένειες.
- Στα διάφορα στάδια παραγωγής και κατεργασίας απασχολούνται πάνω από 150.000 άτομα

Cotton cultivation spatial distribution for year 2007 (after Karamanos and Vodoulakis 2011)

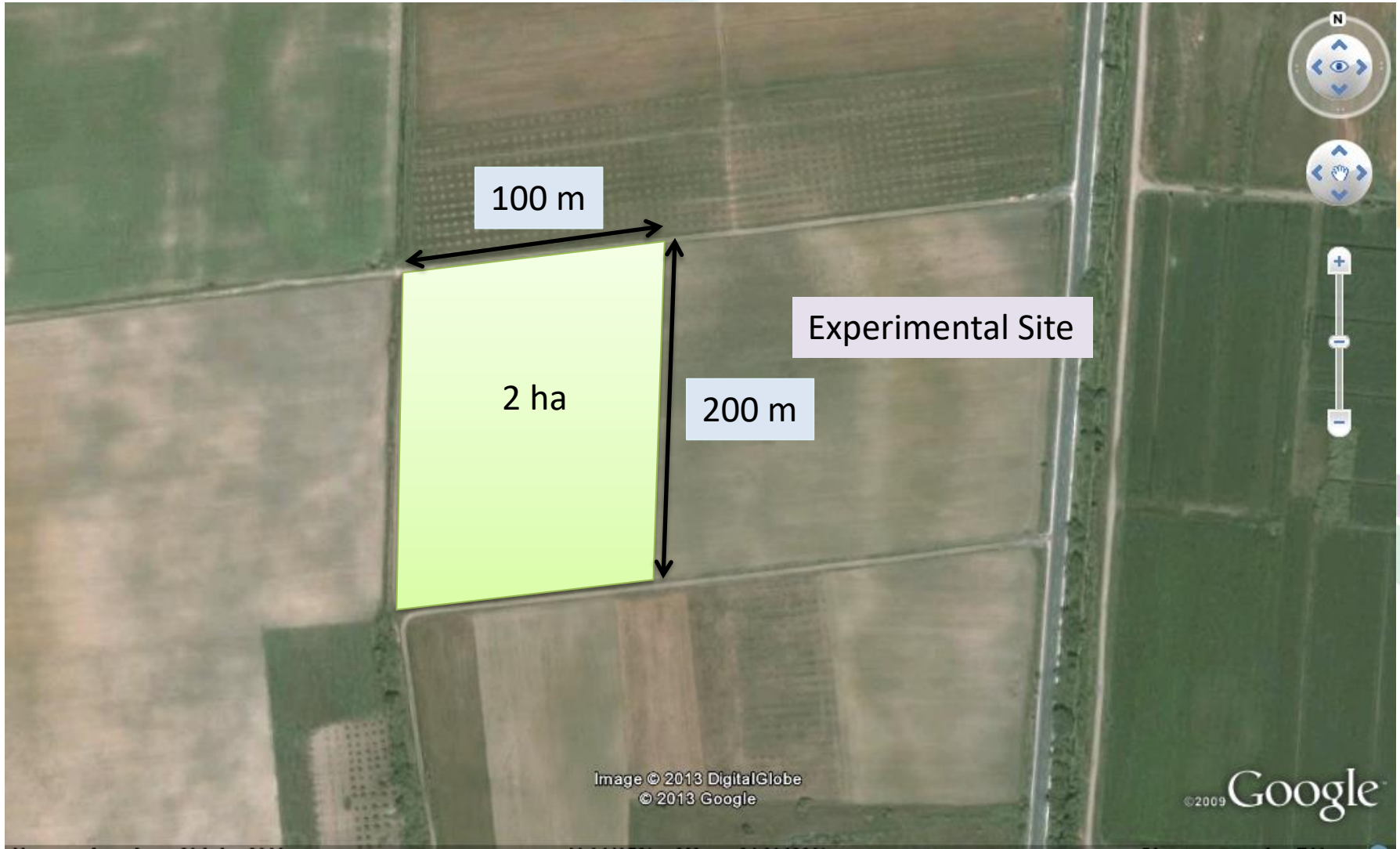
Στρατηγικές Άρδευσης Βαμβακιού στην Ελλάδα

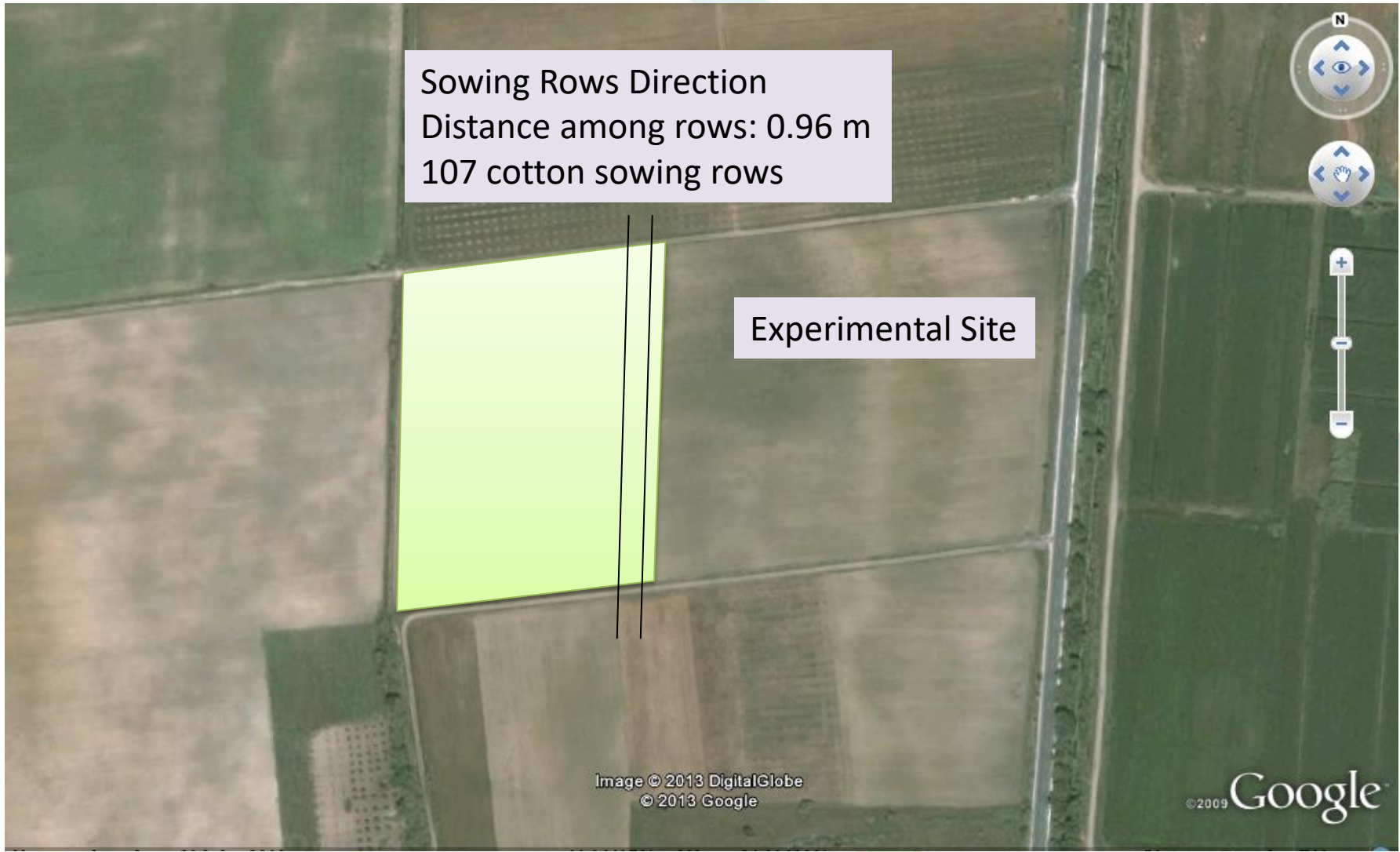


Ως πεδίο μελέτης επιλέχθηκε ένα αγροτεμάχιο έκτασης είκοσι (20) στρεμμάτων το οποίο βρίσκεται στο χωριό Μαγικό σε απόσταση δώδεκα (12) χιλιομέτρων από την πόλη της Ξάνθης.









Sowing Rows Direction
Distance among rows: 0.96 m
107 cotton sowing rows

Experimental Site

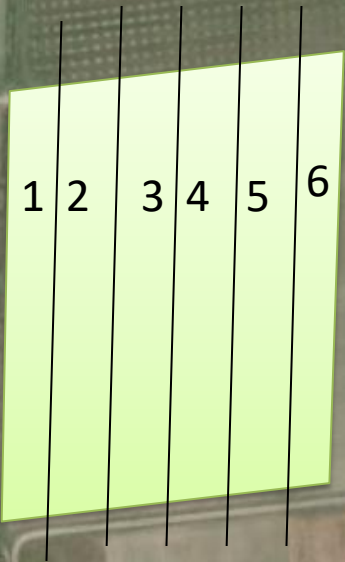
Image © 2013 DigitalGlobe
© 2013 Google

©2009 Google



6 υπο-τεμάχια
17 καρίκια σε καθένα

Πειραματικός Αγρός



- Τεμάχιο 1 : Στάγδην άρδευση – Ελλειμματική άρδευση
- Τεμάχιο 2 : Στάγδην άρδευση – Άρδευση Ακριβείας FIGARO
- Τεμάχιο 3 : Στάγδην άρδευση – Εμπειρική Άρδευση
- Τεμάχιο 4 : Καταιονισμός – Ελλειμματική άρδευση
- Τεμάχιο 5 : Καταιονισμός – Άρδευση Ακριβείας FIGARO
- Τεμάχιο 6 : Καταιονισμός – Εμπειρική Άρδευση

Άρδευση Ακριβείας σε 5 βήματα

Βήμα 1:

- Εδαφολογική ανάλυση για το προσδιορισμό των εδαφικών χαρακτηριστικών από την επιφάνεια έως το μέγιστο βάθος ριζών,
- Χημική ανάλυση εδάφους για το προσδιορισμό της απαιτούμενης λίπανσης.



Preparatory Samplings

Disturbed and Undisturbed soil sampling to determine physical and chemical soil parameters



Preparatory Samplings

Disturbed and Undisturbed soil sampling to determine physical and chemical soil parameters





Pretreating soil samples with CaSO_4 solution



Pressure plates saturation process



Array of devices for the determination of saturated hydraulic conductivity using the falling head method

Infiltration Experiments – Lysimeters Installation

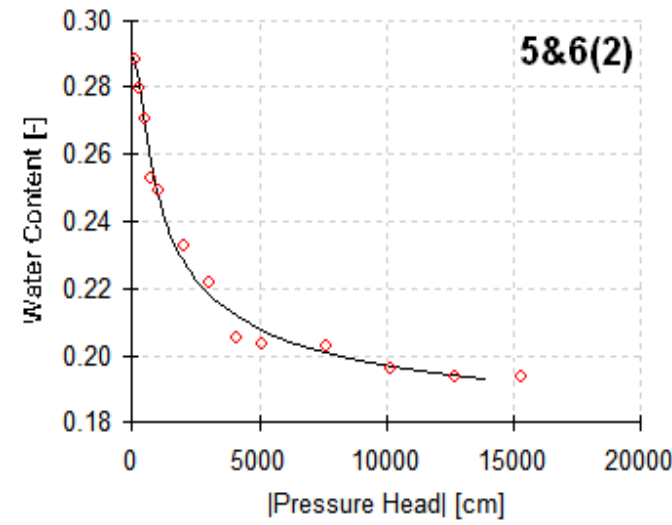
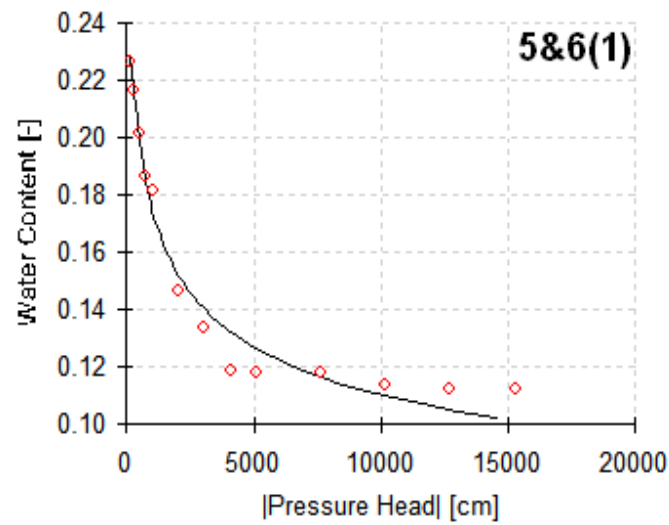
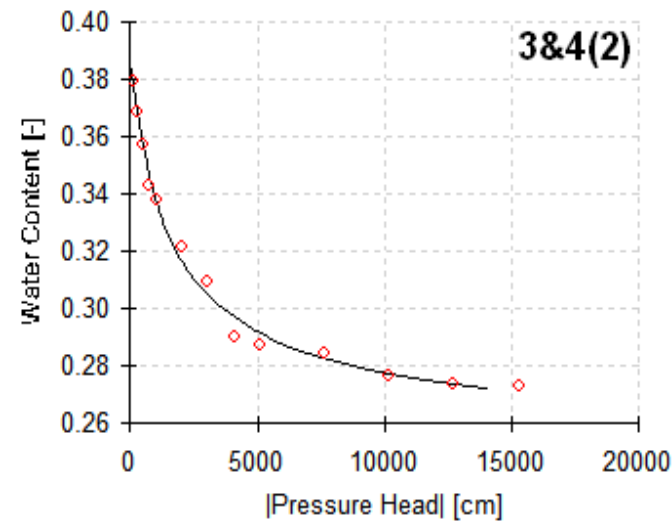
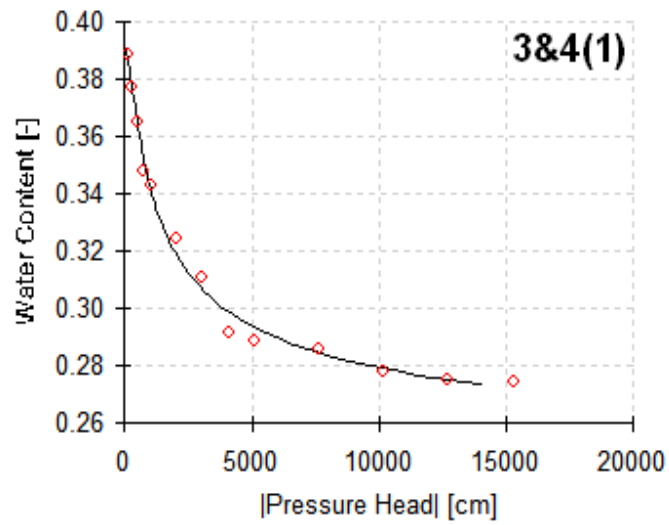


Table 1. Soil samples analysis results.

Parameter	Sample Number		
	1&2	3&4	5&6
pH (1:2 H ₂ O)	7.804	7.718	7.715
Organic Matter (%)	1.18	1.07	1.2
CaCO ₃ Tot. (%)	0.04	0.99	0.05
Sand (%)	62.4	64	56.4
Silt (%)	18	20	20
Clay (%)	19.6	16	23.6
Textural Class	Sandy Loam (SL)	Sandy Loam (SL)	Sandy Clay Loam (SCL)
EC (mS/cm)	0.498	0.739	0.575
NO ₃ -N (mg/kg)	4.66	11.97	5.09
P-Olsen (mg/kg)	20.27	48.12	15.42
K (mg/kg)	65	104	68
Mg (mg/kg)	416	309	570
Fe (mg/kg)	9.25	11.66	10.87
Mn (mg/kg)	3.83	6.57	3.46
Zn (mg/kg)	0.93	1.62	0.45
Cu (mg/kg)	0.64	0.79	0.69

Table 3. Soil water content in relation to pressure. FC, PWP and AWC are also presented.

Pressure Head (bar)	% Soil Water Content			
	3&4 (1)	3&4 (2)	5&6 (1)	5&6 (2)
Saturation	48.86	38.88	24.82	31.45
0.1	38.81	37.89	22.66	28.8
0.3 (FC)	37.68	36.85	21.64	27.99
0.5	36.46	35.68	20.16	27.05
0.75	34.77	34.28	18.62	25.26
1.0	34.31	33.81	18.13	24.91
2.0	32.43	32.14	14.66	23.29
3.0	31.08	30.92	13.39	22.16
4.0	29.16	29.05	11.87	20.54
5.0	28.85	28.73	11.83	20.36
7.5	28.61	28.45	11.8	20.29
10.0	27.78	27.65	11.38	19.61
12.5	27.5	27.35	11.27	19.39
15.0 (PWP)	27.48	27.33	11.23	19.34
AWC	10.20	9.52	10.41	8.65



WRCs resulted from van Genuchten model fitting in the observed water content data for the several values of pressure head (1bar = 1019.72 cm H₂O).

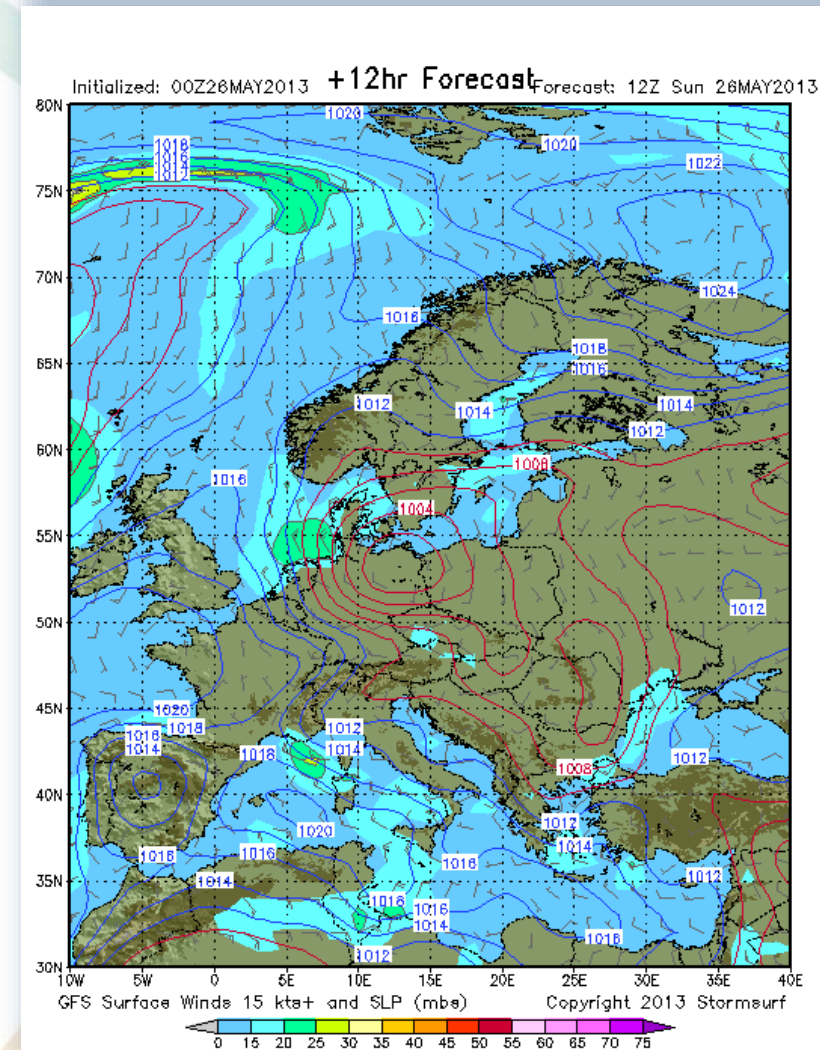
Cotton Sowing – 2/5/2013

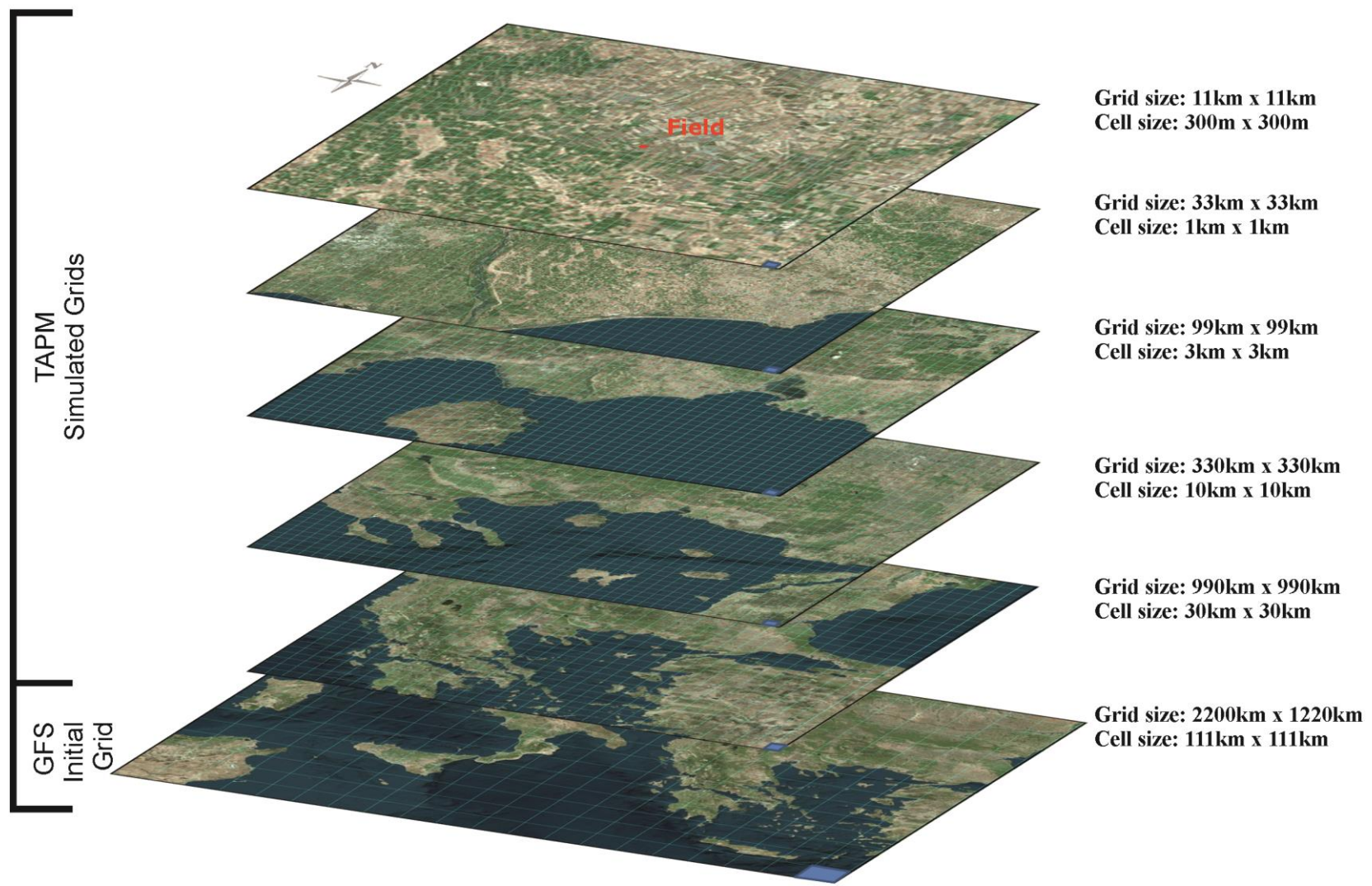


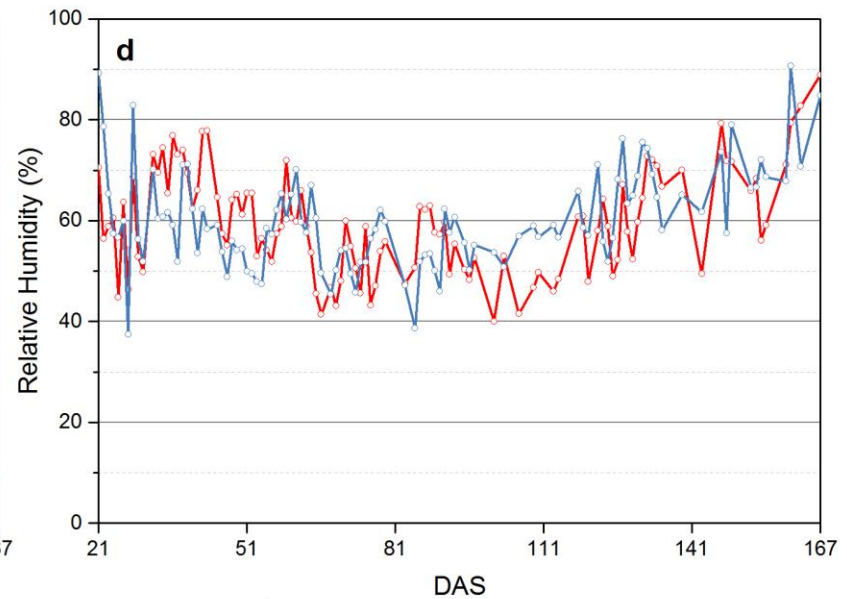
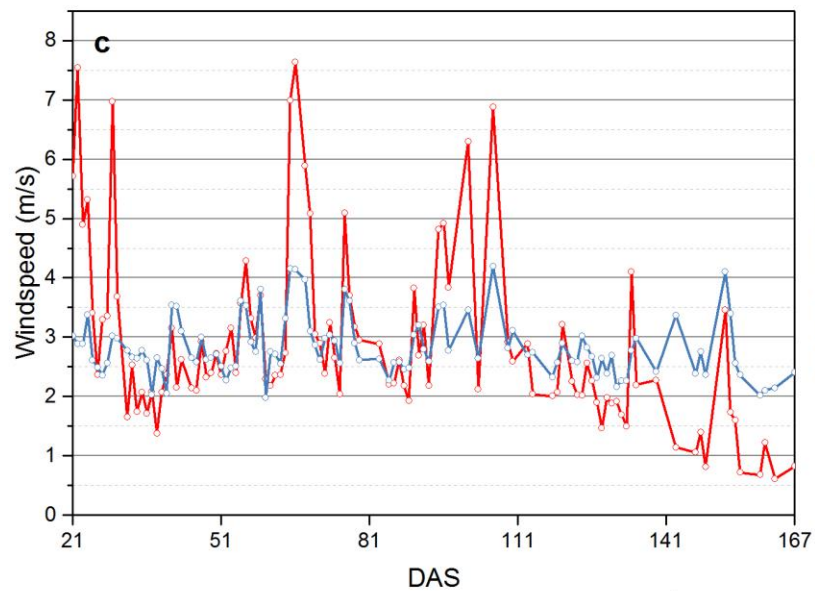
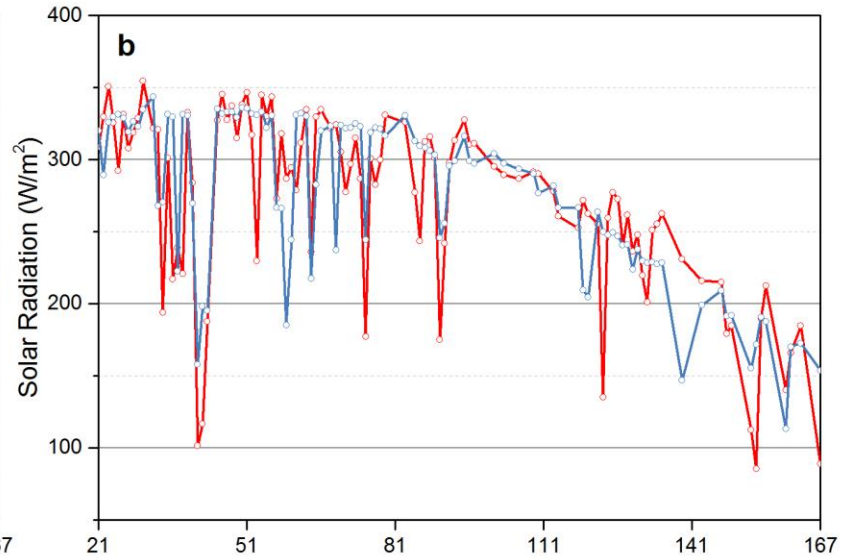
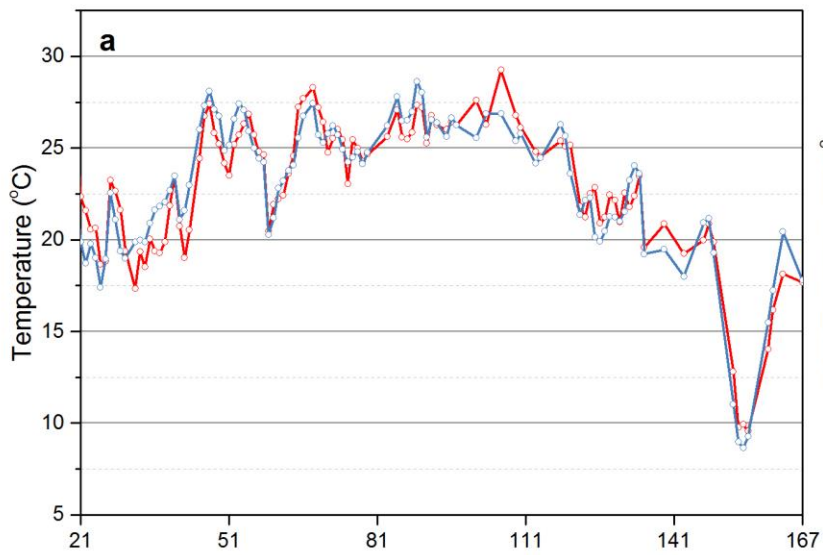
Άρδευση Ακριβείας σε 5 βήματα

Βήμα 2:

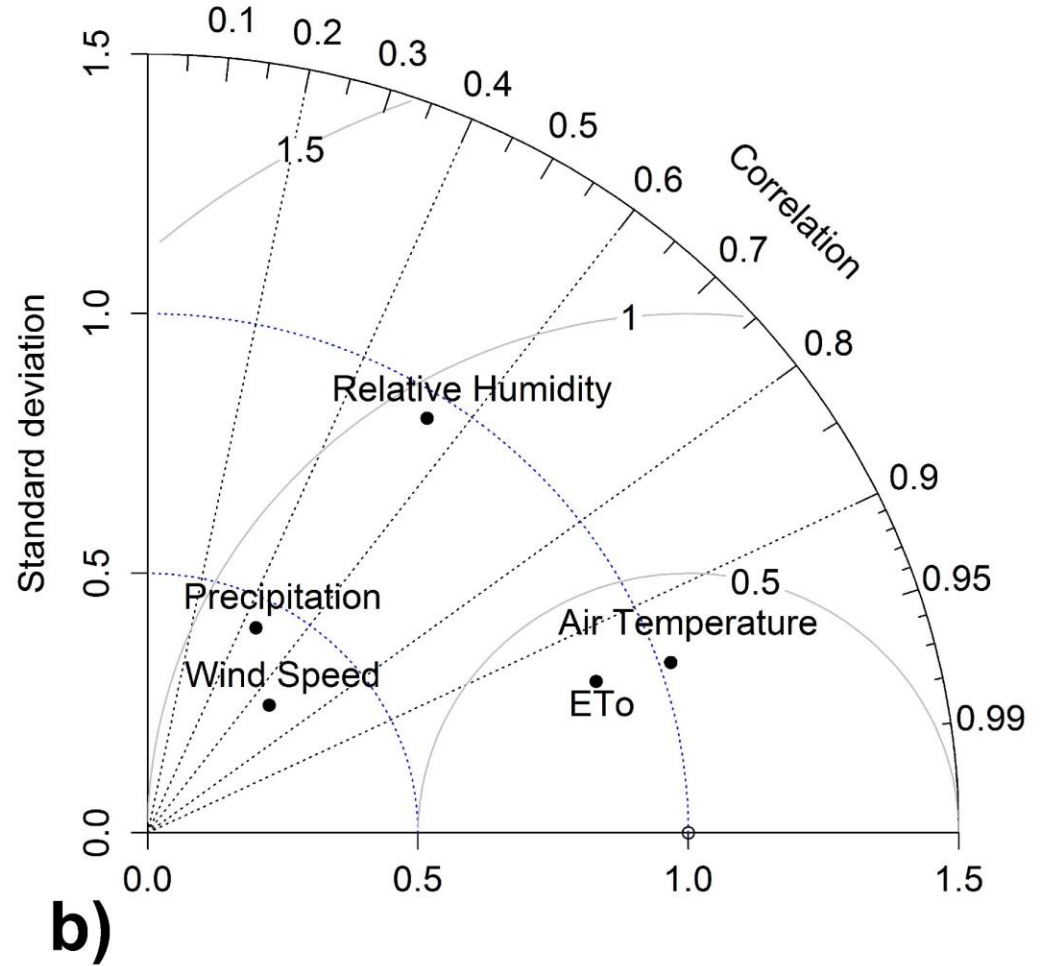
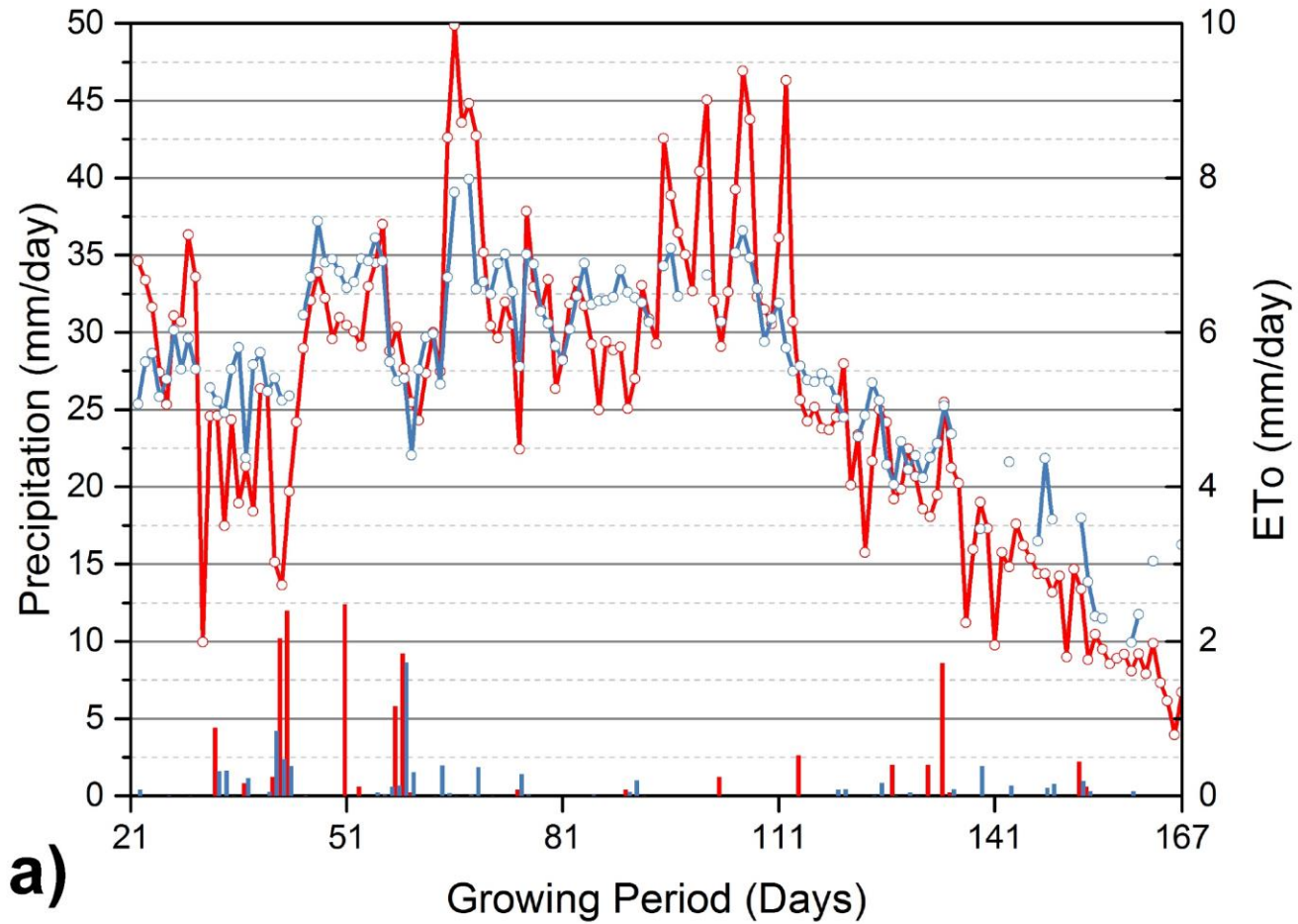
- Πρόβλεψη καιρού τοπικά για τις επόμενες 48 ώρες. Έτσι προβλέπουμε τοπικά τη βροχόπτωση και την εξάτμιση, πληροφορία αναγκαία για την άρδευση ακριβείας.







—○— Field —○— TAPM Model



■ Field
 ■ TAPM Model
 —○— Field
 —○— TAPM Model

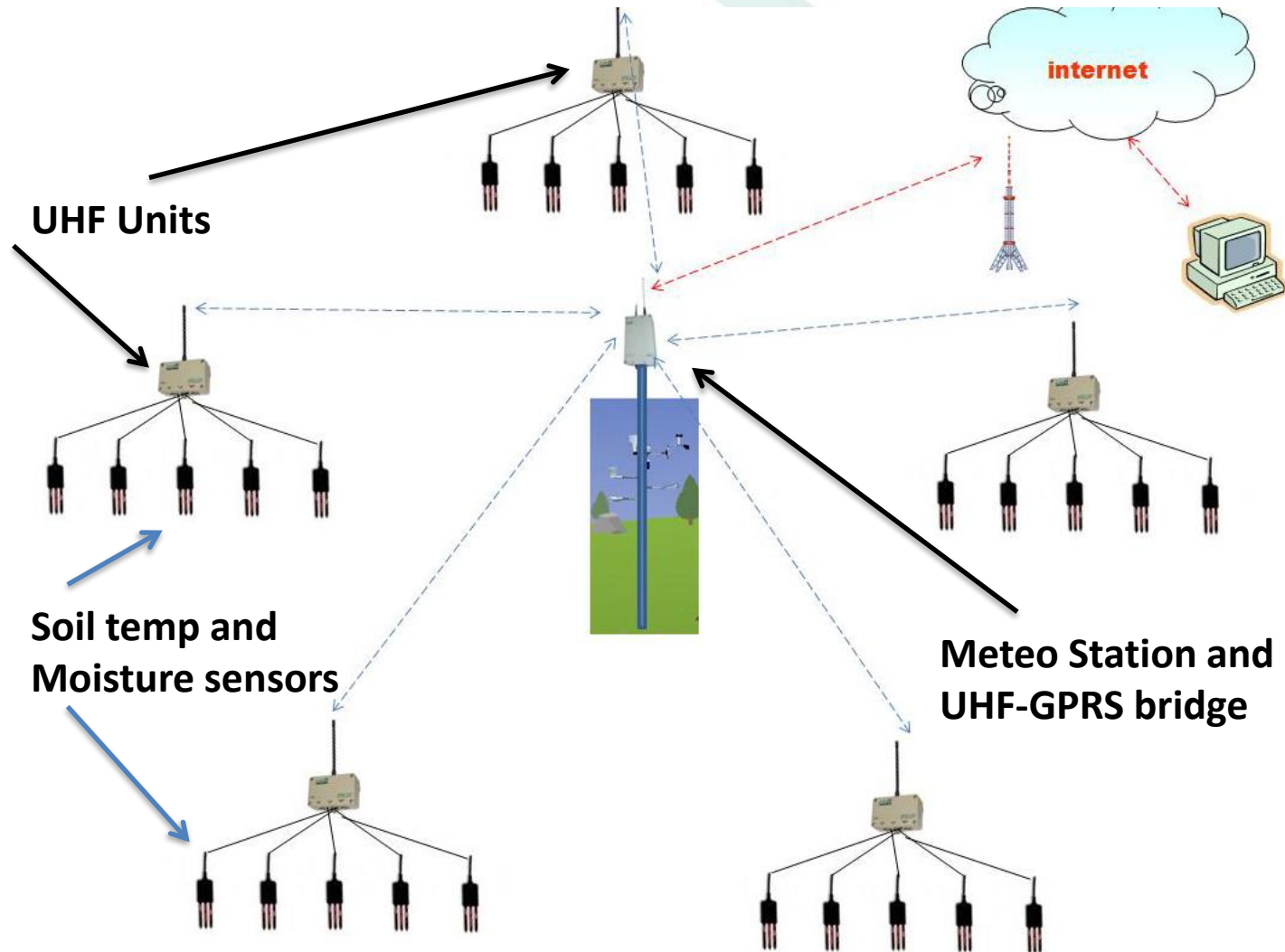
Άρδευση Ακριβείας σε 5 βήματα

Βήμα 3:

- Με βάση τη μετεωρολογική πρόβλεψη υπολογίζουμε την εξατμισοδιαπνοή, δηλ. τις απώλειες του εδάφους και του φυτού σε νερού.
- Με εδαφικούς αισθητήρες υγρασίας μετράμε την υγρασία σε πραγματικό χρόνο σε διάφορες θέσεις και βάθη.



On-line Recording of Meteo and Soil Conditions



On-line Recording of Meteo and Soil Conditions



Meteorological station for on-line recording of:

- Air temperature
- Wind speed and direction
- Barometric pressure
- Solar radiation
- Precipitation
- Air Humidity

On-line Recording of Meteo and Soil Conditions



Two antennas for data transfer for soil sensors

Ten sensors for soil temperature and moisture monitoring positioned at 35 cm depth.



Soil Moisture Profiles - Manual Field Monitoring



1. Soil moisture content monitoring at 9 stations using Diviner 2000 (Sentek sensors technology). Diviner 2000 is a portable and robust device measuring soil water content over multiple depths. We are monitoring soil moisture content in each station throughout a profile with 10 cm resolution up to 1.2 m depth.

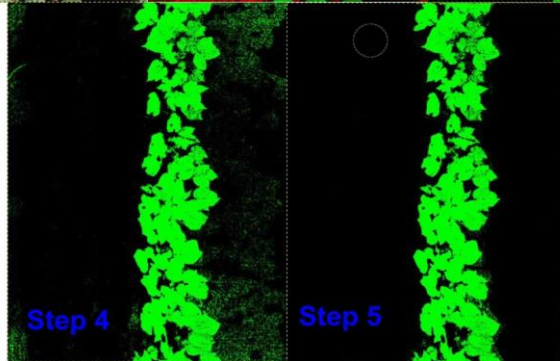
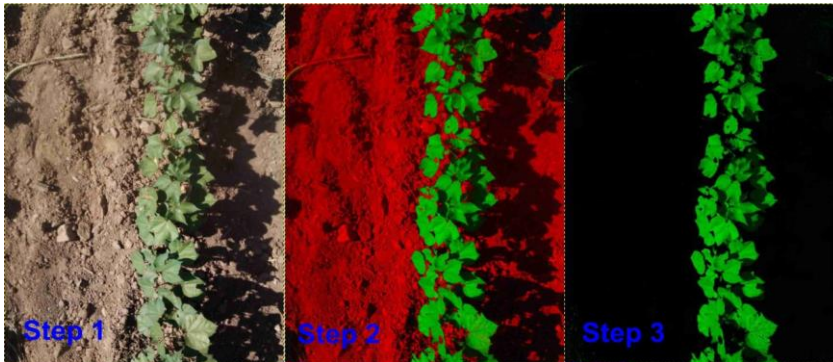
Soil moisture at selected positions is also determined through the standard volumetric drying method of soil samples.

2. Every two weeks we collect soil and leaching water samples for laboratory chemical analysis.

Άρδευση Ακριβείας σε 5 βήματα

Βήμα 4:

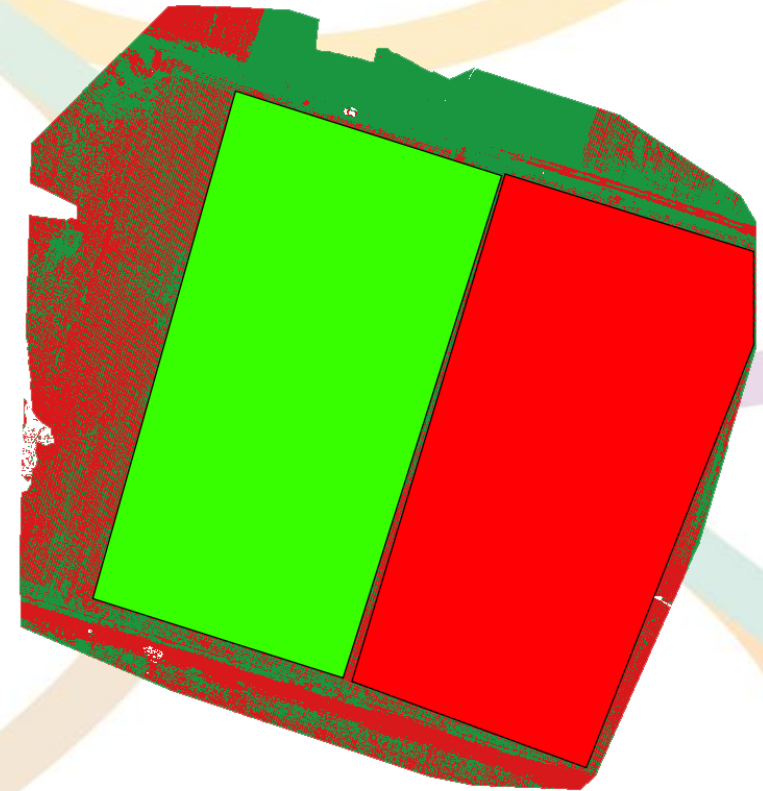
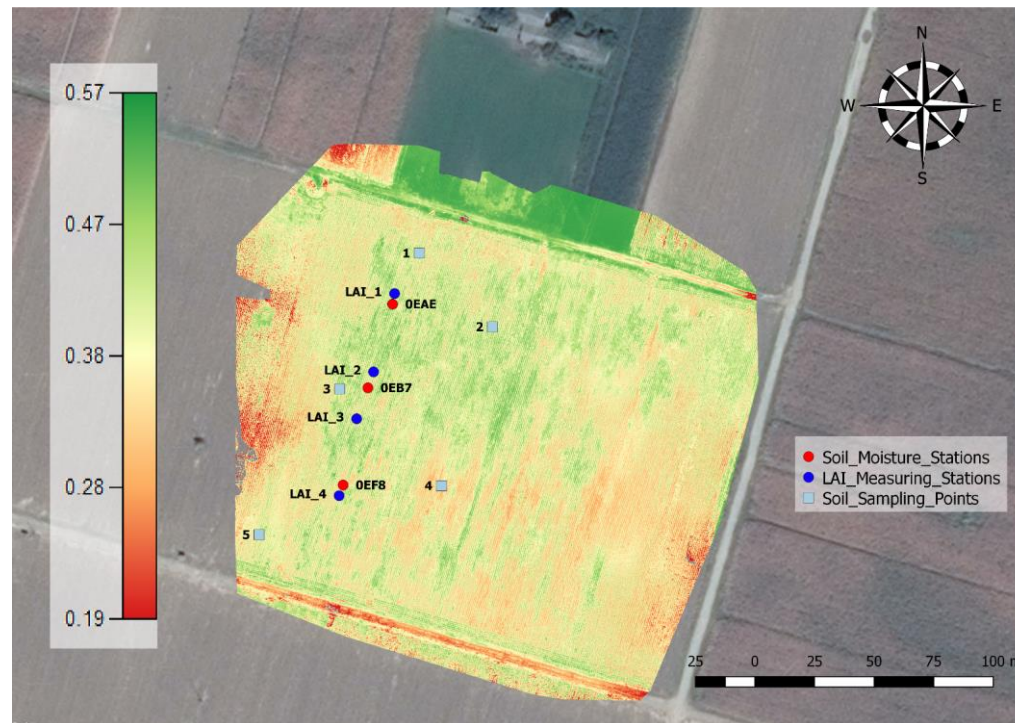
- Μετρήσεις ρυθμού ανάπτυξης φυτού με το SunScan – όργανο προσδιορισμού LAI



Άρδευση Ακριβείας σε 5 βήματα

Βήμα 5:

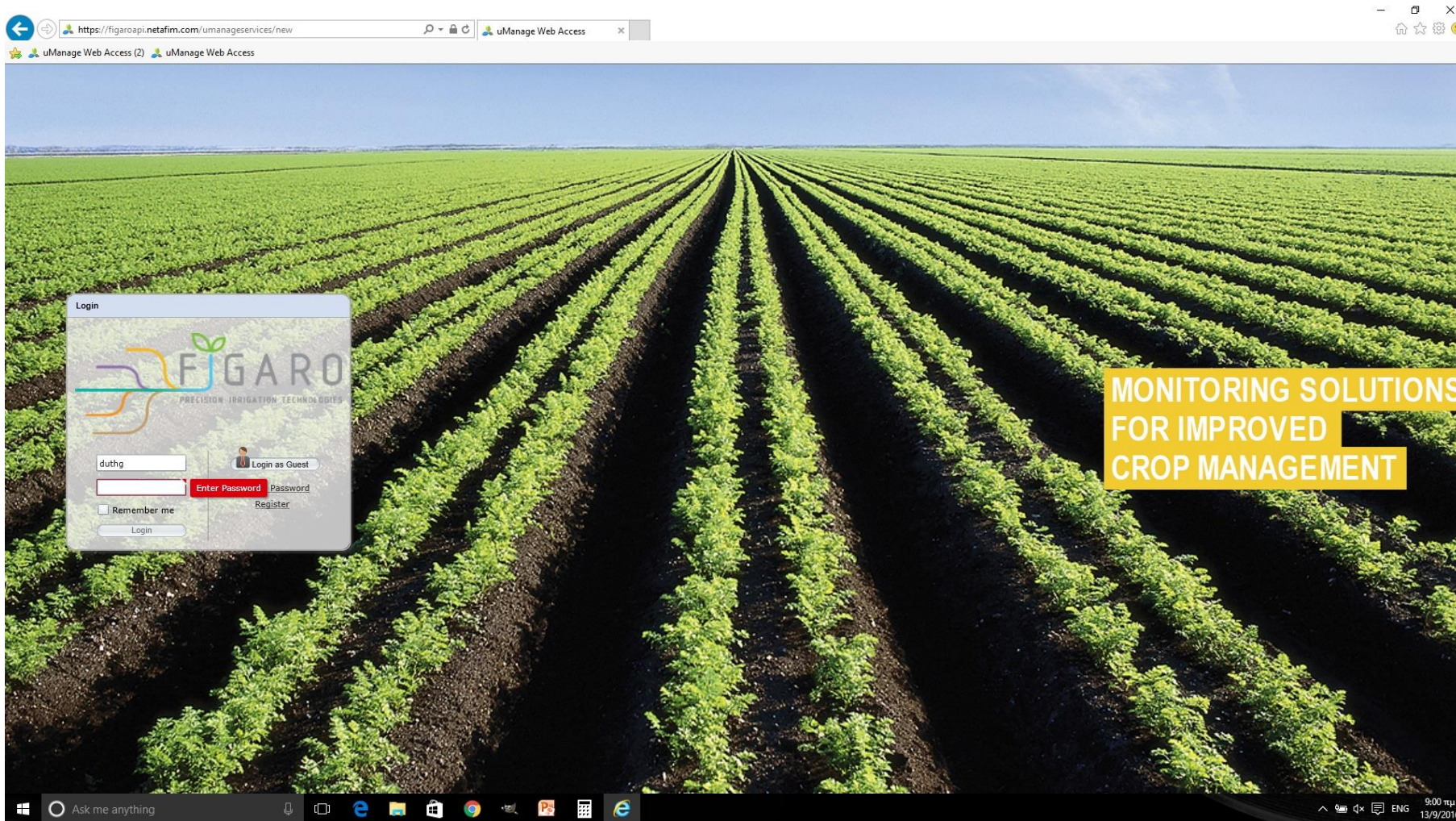
- Μετρήσεις χωρικά διαφορετικού ρυθμού ανάπτυξης φυτού και αναγκών σε νερό με drone



Πλατφόρμα Άρδευσης Ακριβείας



Πλατφόρμα FIGARO



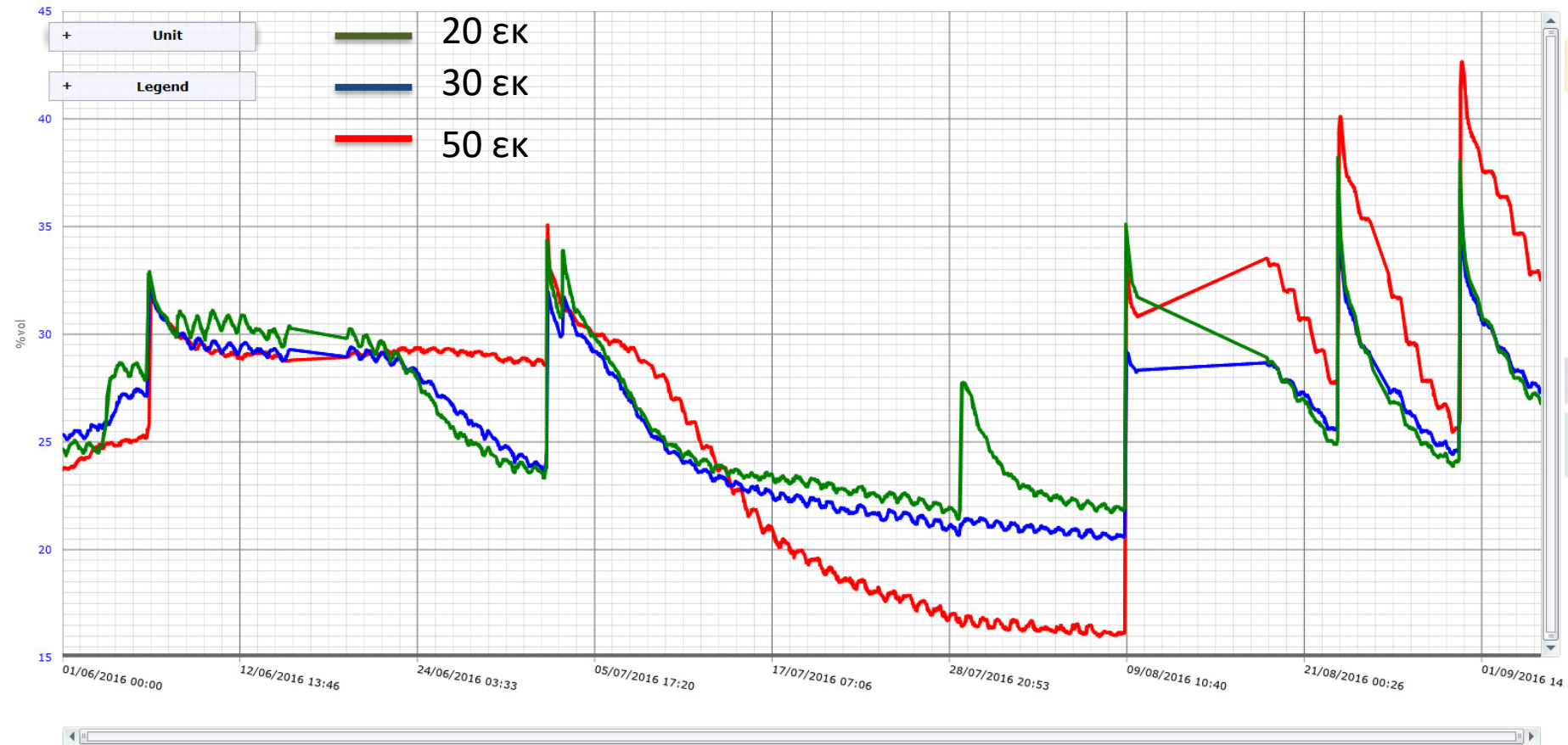
The screenshot displays a web browser window with the URL <https://figaroapi.netafim.com/umanageservices/new>. The main content area features a high-resolution image of a vast agricultural field with rows of young green plants stretching to the horizon under a clear blue sky. A semi-transparent login window is positioned in the lower-left corner of the page. The login window contains the FIGARO logo, which includes the text "FIGARO" and "PRECISION IRRIGATION TECHNOLOGIES" above a stylized graphic of a plant. Below the logo, there is a text input field containing "duthg", a "Login as Guest" button, a password input field with a red "Enter Password" label, a "Remember me" checkbox, and a "Login" button. To the right of the password field, there are links for "Register" and "Forgot Password". A yellow text box on the right side of the field image contains the text "MONITORING SOLUTIONS FOR IMPROVED CROP MANAGEMENT". The Windows taskbar is visible at the bottom of the browser window, showing the "Ask me anything" search bar, several application icons, and the system tray with the date "13/9/2016" and time "9:00 πμ".

Αισθητήρες με διασύνδεση πραγματικού χρόνου με την Πλατφόρμα FIGARO

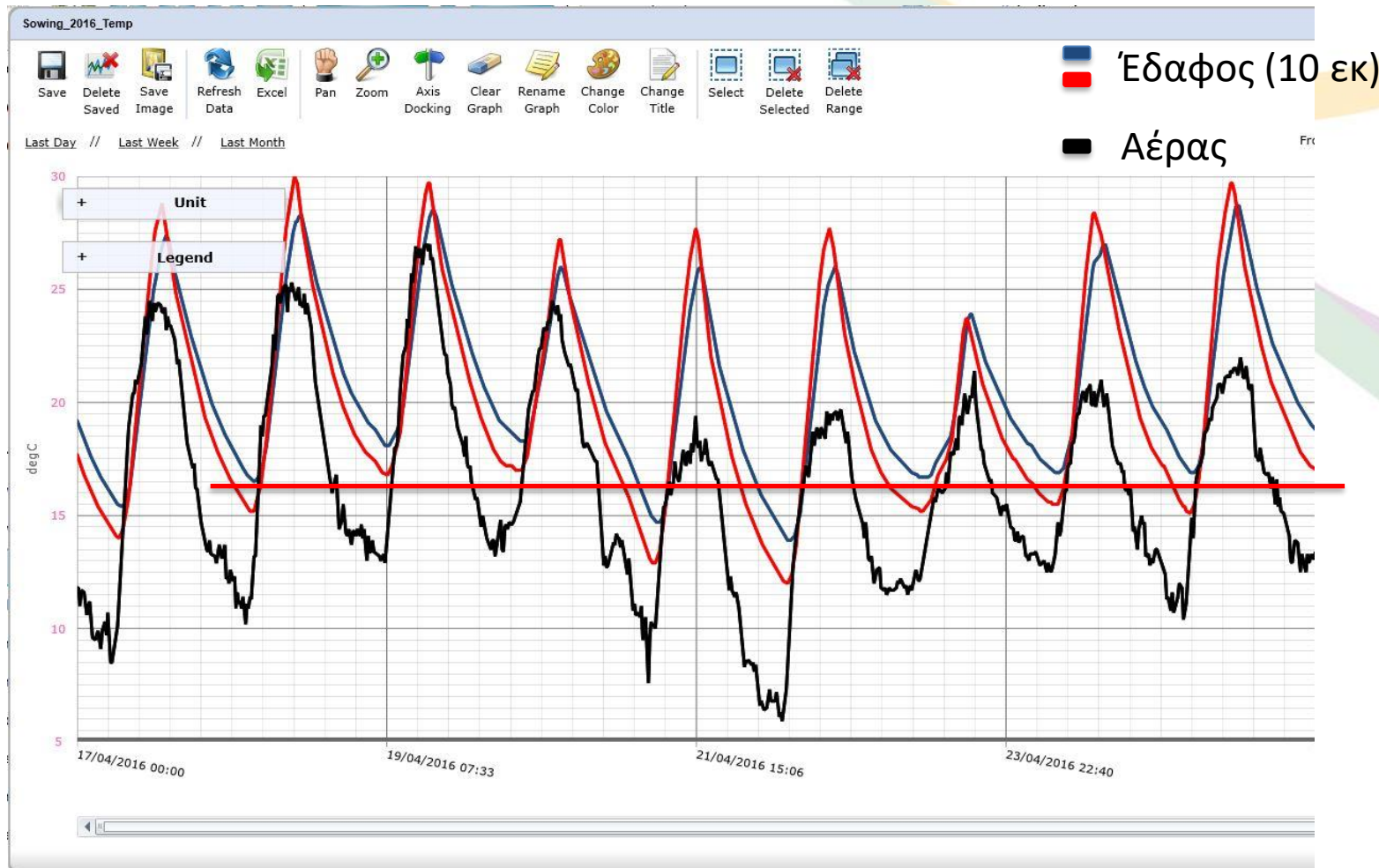
The screenshot displays the FIGARO web interface for a farm named 'Greece (DUT)'. The main view is an aerial map of the farm, with a yellow rectangular area highlighting a section divided into six subplots labeled 'Sub plot 1' through 'Sub plot 6'. Each subplot contains a small blue icon representing a sensor. The interface includes a sidebar on the left with a tree view of the farm's structure, including plots and various sensors. At the top, there are navigation tabs for 'Map', 'Graph', and 'Properties', and a user profile 'Hello duthg (Log Out)'. At the bottom, a weather widget shows current conditions: 0 mm precipitation, 5.6 mm evaporation, 4 m/s wind, 220.2 deg wind direction, 927.3 W/m2 solar radiation, 28 degC temperature, and 43.8% humidity.

0 mm 5,6 mm 4 m/s 220,2 deg 927,3 W/m2 28 degC 43,8 %

Πλατφόρμα FIGARO – Παρακολούθηση εδαφικής υγρασίας σε πραγματικό χρόνο



Πλατφόρμα FIGARO – Παρακολούθηση θερμοκρασίας εδάφους (10 εκ) - αέρα



Πλατφόρμα FIGARO – Καταγραφή ιστορικού καλλιεργητικών πρακτικών

New Document X

Save Delete Rename Copy Paste Cut Picture To Word

Calibri 20

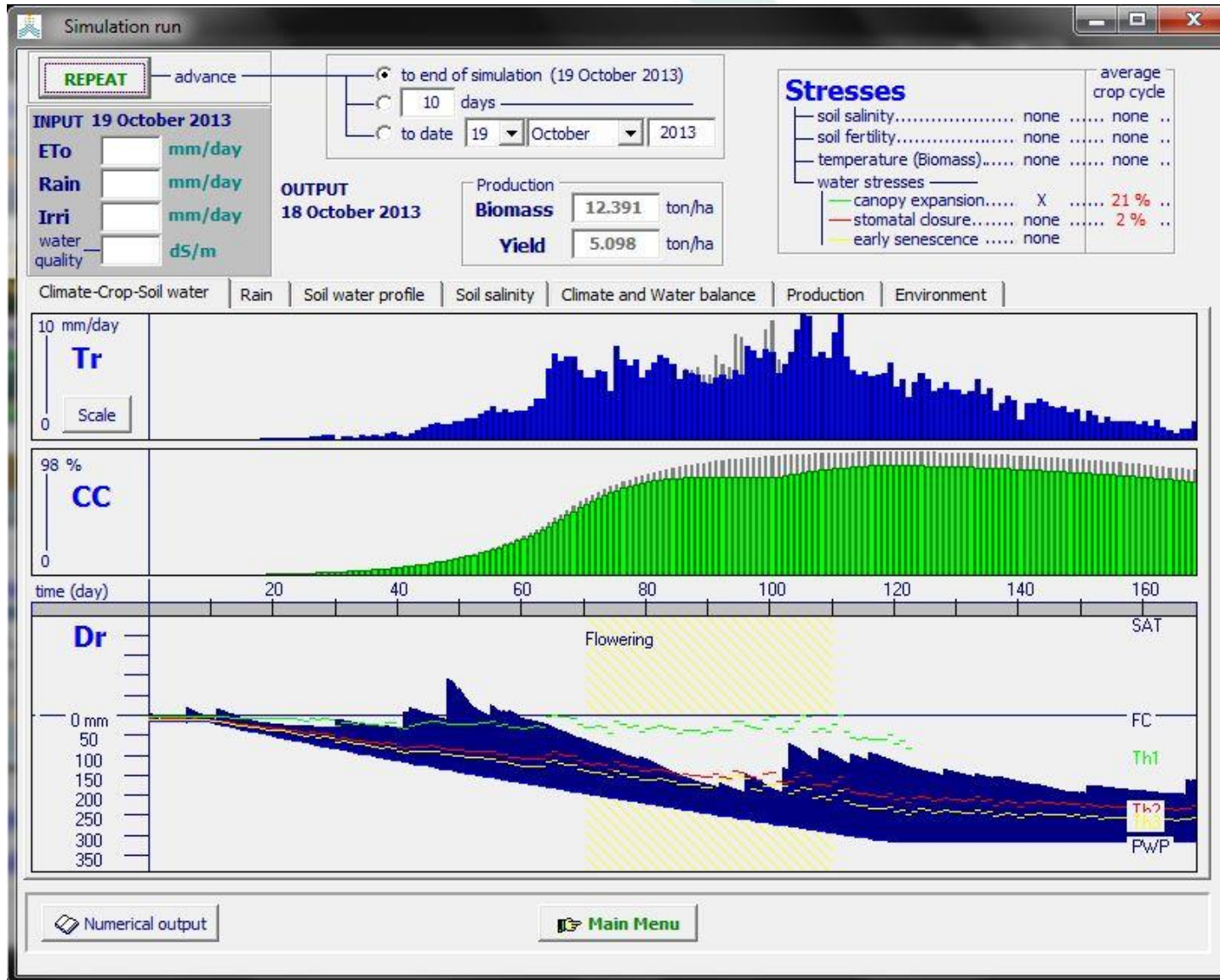
Σημειωτάριο

19/04/2016

Σπορά βάμβακος 2016! Περίπου 3 κιλά/στρέμμα σπόρου τύπου Pioneer ST405 φυτεύθηκαν στον πειραματικό αγρό. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών των φυτών επιλέχθηκε ίση με 96 εκ., ενώ η απόσταση των σπόρων στην ίδια γραμμή ήταν ίση με 5 εκ. (20 φυτά ανά μέτρο). Παράλληλα ο αγρός λιπάνθηκε με 15 κιλά/στρέμμα τύπου 30/10/5 N/P/K και 15 κιλά/στρέμμα τύπου 32/11/0 N/P/K ανόργανων λιπασμάτων. Το βράδυ της ίδιας μέρας ο αγρός αρδεύτηκε με 30 mm νερό προκειμένου να διασφαλιστεί η απαραίτητη για το φύτευμα υγρασία.



Πλατφόρμα Άρδευσης Ακριβείας



Πλατφόρμα Άρδευσης Ακριβείας

Simulation run

REPEAT — advance —

to end of simulation (6 October 2007)
10 days
to date 6 October 2007

INPUT 6 October 2007
ETo mm/day
Rain mm/day
Irrigation water quality ds/m

OUTPUT 5 October 2007
Production
Biomass 10.174 ton/ha
Yield 4.354 ton/ha

Stresses (average crop cycle)

soil salinity	none	none
soil fertility	none	none
temperature (Biomass)	none	none
water stresses		
— canopy expansion	X	27 %
— stomatal closure	97 %	14 %
— early senescence	none	

Climate-Crop-Soil water | Rain | Soil water profile | Soil salinity | Climate and Water balance | Production | Environment

Growth stage: after cropping period

Biomass
produced since start of simulation

Actual produced	10.174 ton/ha	ratio 75 %
Potential biomass	13.587 ton/ha	

Crop cycle
Length (starting from germination): 160 days...

ET water productivity
0.71 kg (yield) per m3 water evapotranspired

Harvest Index (HI)
Effect of water stress on HI

Biomass ratio (%) for given soil fertility at start flowering period: 90

Vegetative period: + 5 %
During yield formation: + 16 %
Total: 22 %

Flowering period: Degree of pollination: 100 %
HI ≤ 35.0 %

Harvest Index: 35.0

HI(adjusted) = 42.8 % = 1.22 x 35.0 %

Numerical output | Main Menu

FIGARO Irrigation Recommendation

The screenshot displays the 'Plot1, AQUACROP VIEW, Edit Irrigation Recommendation' window. At the top, a summary table shows irrigation values for each day of the week. Below this, a detailed table compares 'Recommended irrigation events' with the 'Farmer forecast' for each day. The value '20' in the 'Recommended irrigation events' column for 'Δευ Σην05' is highlighted with a red box. 'Save' and 'Cancel' buttons are located at the bottom right of the window.

Day	Δευ Σην05	Τρι Σην06	Τετ Σην07	Πεμ Σην08	Παρ Σην09	Σαβ Σην10	Κυρ Σην11
	20	0	0	0	0	0	0

Day	Recommended irrigation events	Farmer forecast
Δευ Σην05	20	0
Τρι Σην06	0	0
Τετ Σην07	0	0
Πεμ Σην08	0	0
Παρ Σην09	0	0
Σαβ Σην10	0	0
Κυρ Σην11	0	0

rLink



1.362,76€

Solar Panel



683.24€

Total Cost
Electricity 2.272,92 €
Solar Panel 2.956,16

rSense

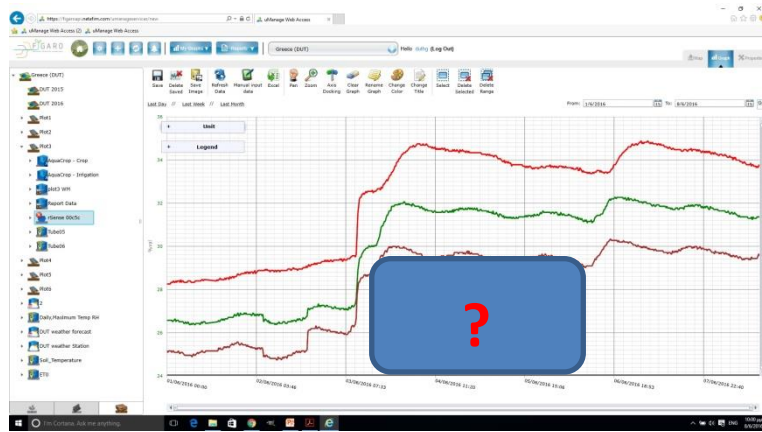


484,84€

Hydrometer



86,8€



uManage-FIGARO DSS



112,84€

Netasense



112,84€

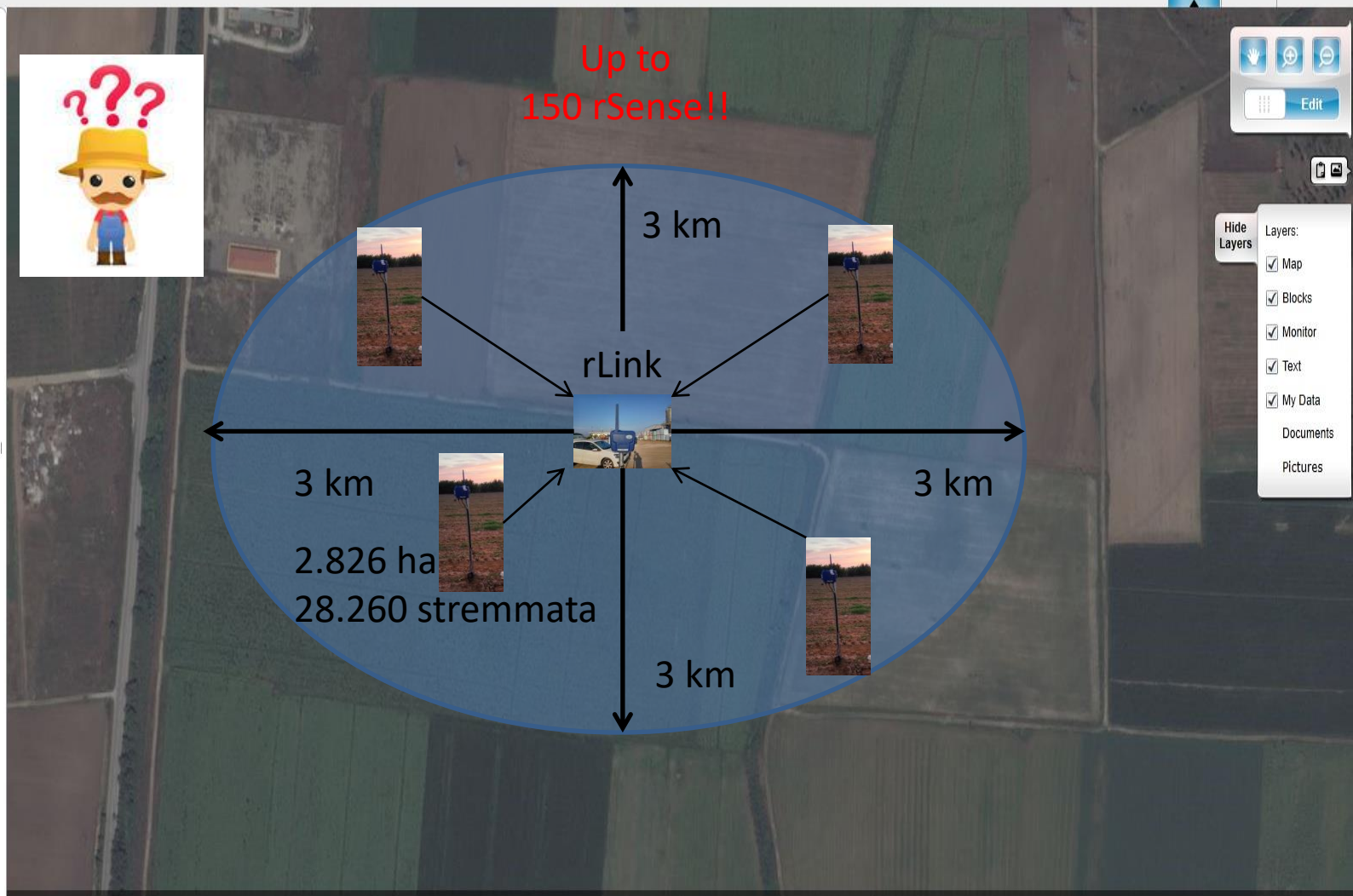
Netasense



112,84€

Netasense

- Greece (DUT)
 - DUT 2015
 - DUT 2016
 - Plot1
 - Plot2
 - Plot3
 - Plot4
 - Plot5
 - Plot6
 - 2
 - Daily,Maximum Temp RH
 - DUT weather forecast
 - DUT weather Station
 - Soil_Temperature
 - ET0



Map Graph Properties

Hand Pan Home

Edit

Hide Layers

Layers:

- Map
- Blocks
- Monitor
- Text
- My Data
- Documents
- Pictures

Farm Name: Greece (DUT)
 Farm Size: 6.39 ha
 Unit Of Measure: Metric
 Time Zone: (UTC+02:00) Jerusalem

0 mm	2,4 mm	5 m/s	55,8 deg	990,7 W/m2	22,9 degC	45,7 %
------	--------	-------	----------	------------	-----------	--------

rLink



rSense



Hydrometer



86,8€

Total Cost
~~2.272,92 €~~
910.16 €



Netasense



Netasense

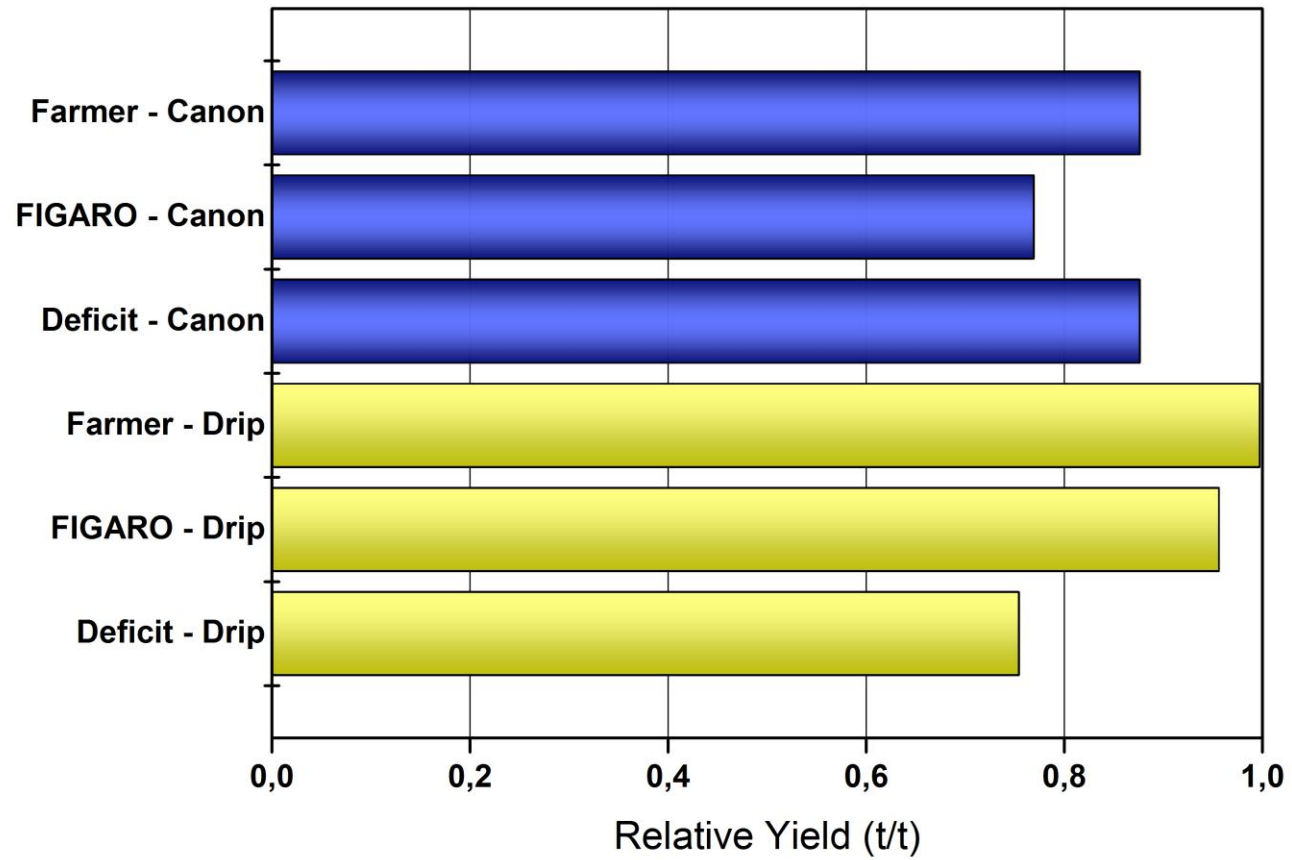


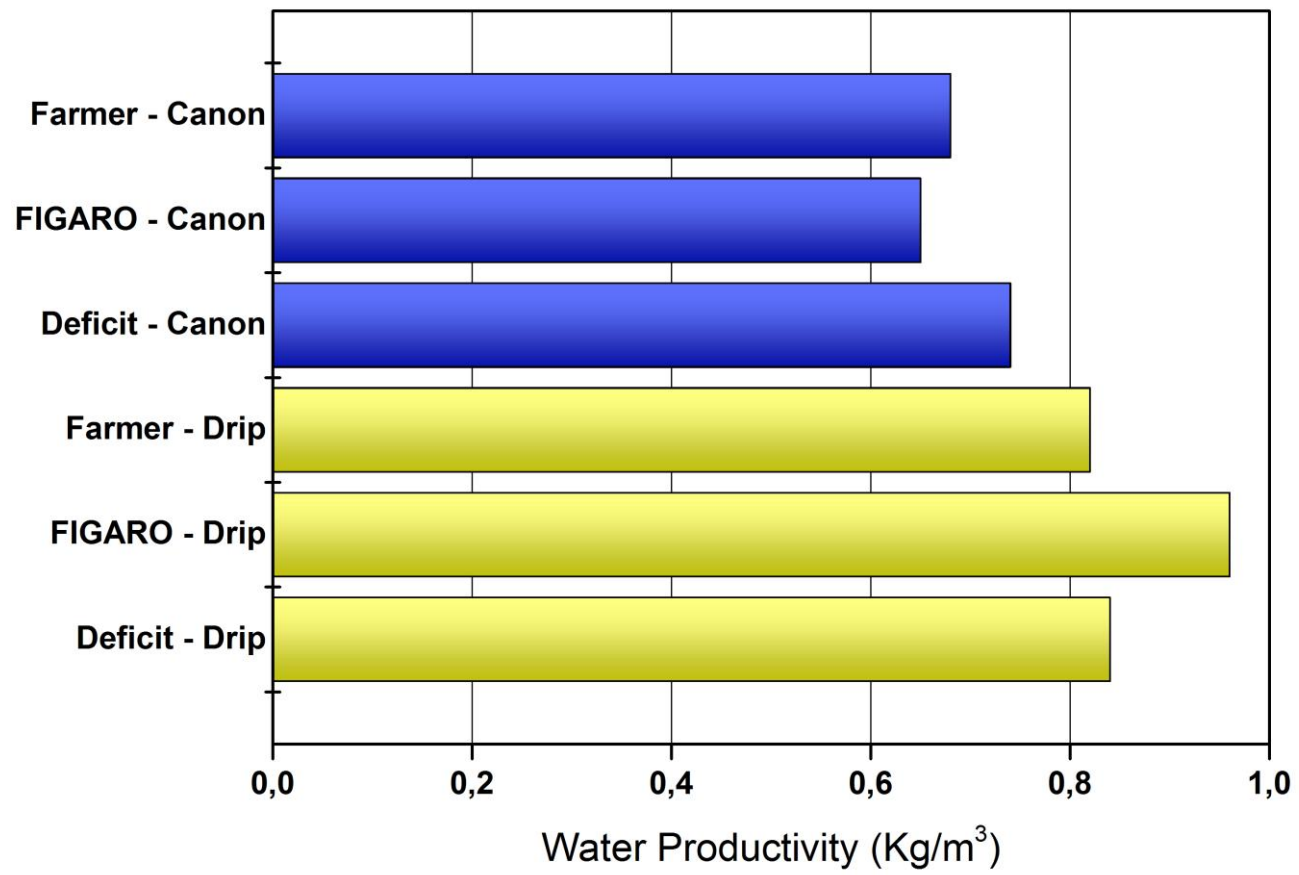
Netasense

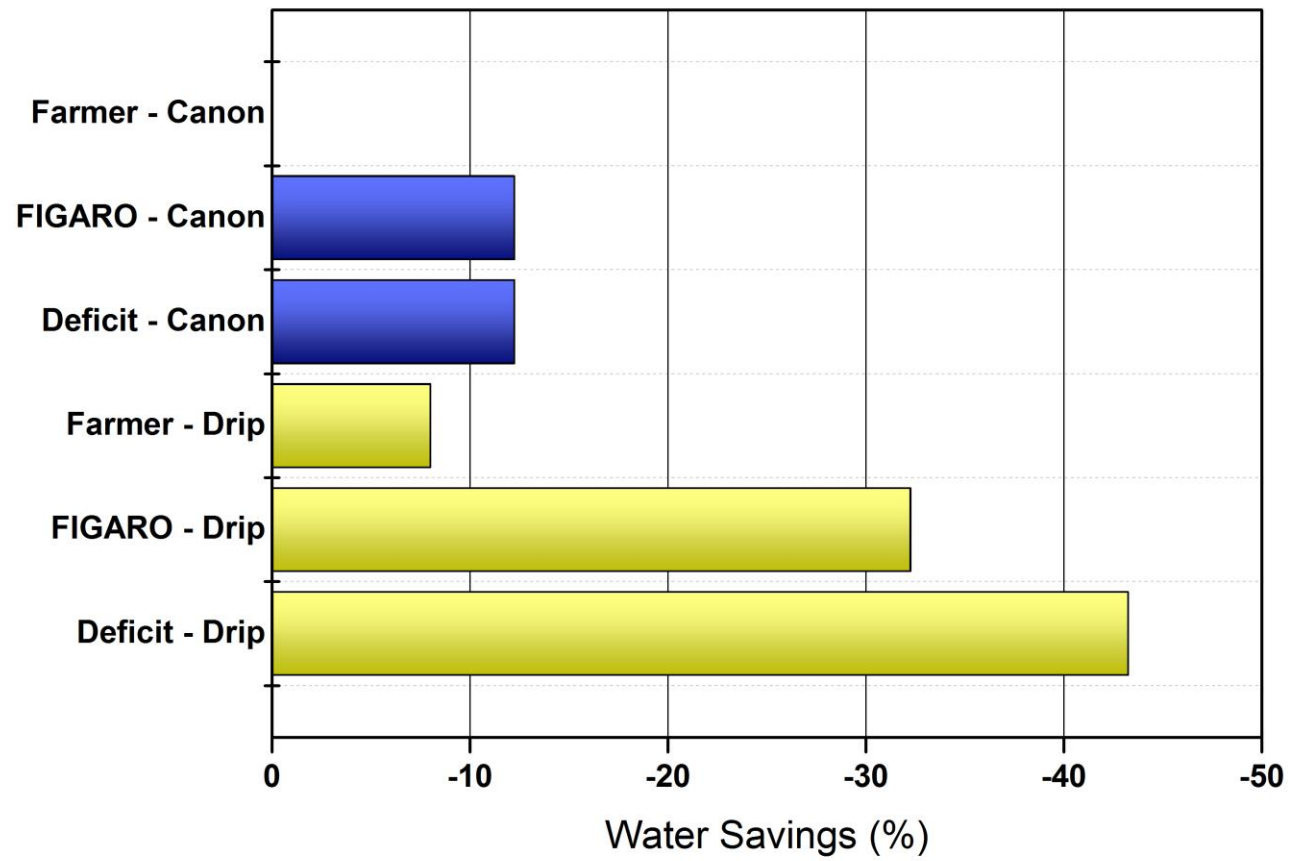


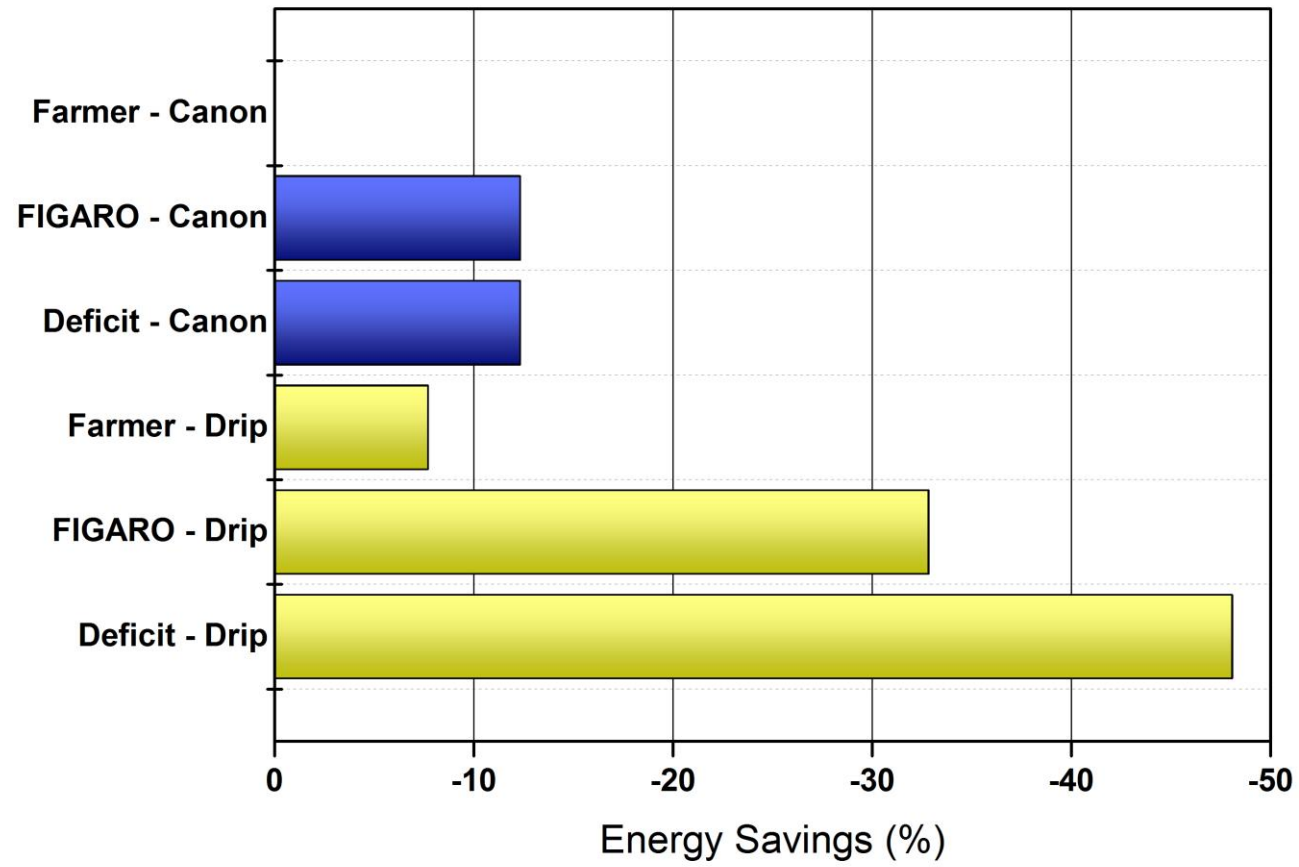
Άρδευση Ακριβείας – 1^η καλλιεργητική περίοδος

Διαχείριση	Τρόπος Άρδευσης	Άρδευση (m ³ /στρ)	Πραγματική Παραγωγή (kg/στρέμμα)			Προβλεπόμενη Παραγωγή (kg/στρέμμα)
			1 ^ο χέρι	2 ^ο χέρι	Σύνολο	
Ελλειμματική	Σταγόνα	227	303	36,4	340	425,3
Ακριβείας	Σταγόνα	271	363,6	66,7	430	452,1
Εμπειρική	Σταγόνα	368	394	54,5	448	482,6
Ελλειμματική	Καταιονισμός	341	321	73	394	377,5
Ακριβείας	Καταιονισμός	351	285	61	345,5	377,5
Εμπειρική	Καταιονισμός	400	321	73	394	434,6









FIGARO Experimental Results - 2015

Treatment	Irrigation Method	Irrigation (m ³ /ha)	Real Seed Cotton		Estimated Seed Cotton Yield (tn/ha)
			Yield (tn/ha)		
			pick	SD	
Deficit	Drip	3,020	3.97	1.1	3.81
FIGARO	Drip	3,100	4.05	0.7	4.04
Farmer	Drip	3,100	3.40	0.6	3.68
Deficit	Canon	3,416	2.55	1.1	3.00
FIGARO	Canon	3,715	3.34	0.4	4.21
Farmer	Canon	4,383	3.24	0.2	4.81

FIGARO Experimental Results

	2013		2015	
	Yield (tn/ha)	Potential yield Increase (%)	Yield (tn/ha)	Potential yield Increase (%)
Regional Mean Yield	2.8		2.7	
FIGARO DRIP	4.3	53.6	4.04	49.6
FIGARO CANON	3.8	35.7	4.2	55.5

A potential average increase roughly $48.6\% \pm 9\%$ over the mean regional seed cotton yield

Συμπεράσματα

- Το Πρόγραμμα Figaro ανέπτυξε μία ολοκληρωμένη πλατφόρμα άρδευσης ακριβείας με στόχο να συμβουλεύει τον αγρότη εξατομικευμένα για το πότε, πόσο και που να ποτίσει.
- Η χρήση της πλατφόρμας επιτυγχάνει σημαντική μείωση της χρήσης νερού άρδευσης (έως 30%) ενώ παράλληλα αυξάνει τη παραγωγή (έως 20%), μειώνει το ενεργειακό κόστος και συμβάλλει στην προστασία του περιβάλλοντος.
- Ο συνδυασμός της άρδευσης ακριβείας με την άρδευση στάγδην συμβάλει στην περαιτέρω αύξηση της αποδοτικότητας του συστήματος.